



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในซีรัมของประชาชนในพื้นที่เกาะยาวน้อย จังหวัดพังงา

Effects of Fish Consumption on Serum Lipid Level among People in Yao Noi Island,
Phangnga Province

นามผู้วิจัย นายเฉลิมรัฐ คำชูชาติ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์วิน เชยชมศรี, ป.ร.ค.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์จินดาวรรณ สิริันทวินดี, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์วสิน ینگพัฒนากุล, Ph.D.)

ประธานสาขาวิชา

(ศาสตราจารย์เกษม จันท์แก้ว, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในซีรัมของประชาชนในพื้นที่เกาะยวน้อย จังหวัดพังงา

Effects of Fish Consumption on Serum Lipid Level among People in Yao Noi Island,
Phangnga Province

โดย

นายเฉลิมรัฐ คำชูชาติ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เฉลิมรัฐ คำชูชาติ 2555: ผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในซีรัมของประชาชนในพื้นที่
เกาะยวน้อย จังหวัดพังงา วิทยุปรัชญาคุณภูมิบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
รองศาสตราจารย์วิน เชยชมศรี, ปร.ค. 115 หน้า

ภาวะไขมันในเลือดสูงเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ สาเหตุ
เนื่องมาจากการขาดการออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา และการบริโภคอาหารที่ไม่
เหมาะสม ปัจจุบันมีการศึกษาบ้างชี้ว่าการบริโภคปลาเป็นอาหารประจำ สามารถลดความเสี่ยง
ดังกล่าวได้ วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อทดสอบสมมุติฐานของการบริโภคปลาสามารถลดระดับ
ไขมันในซีรัม จึงได้ทำการศึกษาผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในซีรัมของประชากรในพื้นที่
ตำบลเกาะยวน้อย จังหวัดพังงา ระหว่างเดือนเมษายน 2553 ถึงเดือนมีนาคม 2554 กลุ่มตัวอย่าง
227 คน อายุตั้งแต่ 15 ขึ้นไป เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสัมภาษณ์ การตรวจร่างกาย และการตรวจ
ทางห้องปฏิบัติการ จากนั้นคัดเลือกอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์จำนวน 80 คน โดยแบ่ง
ออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 40 คน กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตตามปกติ และกลุ่มทดลอง ได้รับอาหารที่ปรุงจาก
ปลาเพิ่มเติมอีก 200 กรัมต่อมื้อ สัปดาห์ละ 2 มื้อ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ หลังจากนั้นให้ทั้งสองกลุ่ม
ใช้ชีวิตปกติต่ออีก 8 สัปดาห์ ประชากรตัวอย่างได้รับการตรวจเลือดเพื่อศึกษาระดับคอเลสเตอรอล
ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอล และเอชดีแอล ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของการทดลอง ผลการศึกษา
พบว่า ระดับคอเลสเตอรอล และแอลดีแอลของประชากรกลุ่มทดลองที่เพิ่มปริมาณการบริโภคปลา
มีระดับลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง ซึ่งแตกต่างจากสัปดาห์ที่ 0 อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) หลังจากสัปดาห์ที่ 4 จนถึงสัปดาห์ที่ 12 ของการทดลอง หยุดการให้
บริโภคปลาเพิ่มเติม พบว่าระดับคอเลสเตอรอล และแอลดีแอล กลับสูงขึ้นทั้งสองกลุ่ม และ
แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าการบริโภคปลา มีผล
ต่อการลดลงของระดับคอเลสเตอรอล และแอลดีแอลในเลือด การบริโภคปลาเป็นอาหาร จึงเป็น
แนวทางหนึ่งของการลดระดับไขมันในเลือด ในกลุ่มผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือด
หัวใจ

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Chalermrat Kamchuchat 2012: Effects of Fish Consumption on Serum Lipid Level among People in Yao Noi Island, Phangnga Province. Doctor of Philosophy (Environmental Science), Major Field: Environmental Science, College of Environment. Thesis Advisor: Associate Professor Win Chaeychomsri, Ph.D. 115 pages.

Hyperlipidemia is the major risk factor for cardiovascular diseases which caused by physical exercise lacking, smoking, drinking and improper diet consumption. Recent studies showed that regular fish consumption can reduce the risk factor of this disease. The objective of this study is to examine the fish consumption for reducing serum lipid level. The effects of fish consumption on serum lipid level were performed among 227 adults, aged 15 years and older between April 2010 and March 2011 in Yao Noi, Phangnga Province. Data were collected by interviewer questionnaire, health examination and clinical examinations. The eighty volunteer were qualified. The samples were divided into two groups, 40 persons per group. The control group lived in normal lifestyle. The experimental group was added more 200 grams of fish per meal, 2 meals a week for 4 weeks. After the 4 weeks experiment, both groups could lived in a normal lifestyle for 8 weeks. The bloods exams from both groups were collected at week 0, week 4 and week 12 of experimental period for determining of cholesterol, triglyceride, LDL-cholesterol and HDL-cholesterol levels. The results of the study revealed that the cholesterol and LDL-cholesterol levels of the sample populations in the week 4 of experiment were reduced significant difference from the levels at week 0 ($p < 0.05$). In experimental group, these levels had a trend to reduce more than in the control group. From week 4 to week 12 of the study, the experiment was stopped. The cholesterol and LDL-cholesterol levels were increased in all groups significantly difference from the 4th weeks ($p < 0.05$). These indicated that fish consumption had effected on decreasing the cholesterol and LDL-cholesterol levels. In conclusion, fish consumption might be the way to lower the serum lipids level in people who had the risk factor of cardiovascular diseases.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.วิน เขยชมศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ท่านให้ความรู้ คำแนะนำและความเมตตาแก่ข้าพเจ้า ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วศิน อิงคพัฒนากุล และรองศาสตราจารย์ ดร.จินดาวรรณ สิริธนวิเนติ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ เพื่อความสมบูรณ์ด้านวิชาการของ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. สุรัตน์ บัวเลิศ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร. ไมตรี ดวงสวัสดิ์ ผู้ทรงวุฒิภายนอก ที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.เกษม จันทร์แก้ว ประธานสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมที่ให้โอกาสข้าพเจ้าเข้ามาศึกษา ณ วิทยาลัยสิ่งแวดล้อมพร้อมกับประสิทธิ์ประสาท ความรู้ ถ่ายทอดกระบวนการคิด และการแก้ปัญหาระหว่างการเรียนและการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณมูลนิธิชัยพัฒนาและโครงการพัฒนาและศึกษาวิจัยสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอัน เนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ขอขอบคุณบริษัท โรซ ไคแอกโนติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่สนับสนุนแถบตรวจค่าทางชีวเคมีในเลือด นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัด พังงา ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเกาะยาวชัยวัฒน์ ที่อนุญาตให้ข้าพเจ้าได้เข้าศึกษาวิจัยในพื้นที่ตำบล เกาะยาวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลเกาะยาวชัยวัฒน์ อาสาสมัครทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและสละเวลาจนทำให้วิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ และ ขอขอบคุณคณาจารย์ บุคลากรและเจ้าหน้าที่วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม รวมถึงเจ้าหน้าที่โครงการ ศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริทุกท่าน ที่ให้การ สนับสนุนทั้งร่างกาย แรงใจ หากไม่มีท่านเหล่านี้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงสำเร็จมิได้

ท้ายที่สุดข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณครอบครัวอันเป็นที่รัก คุณพ่อเวียงศักดิ์-คุณแม่แจ่มลัม คำชูชาติ พี่เบนซ์ พี่เจียบ พี่ชมภู และภรรยาของข้าพเจ้าคุณอ่อนอนงค์ คำชูชาติ เด็กหญิงแพรวาและ เด็กชายธนนท์ บุตรทั้งสองของข้าพเจ้า คุณแม่อาไฟ-คุณพ่อส้าง วิเศษ ที่คอยให้กำลังใจให้ ข้าพเจ้าต่อสู้ อดทน และไม่ยอมแพ้ต่ออุปสรรคทั้งปวง คุณค่าอันพึงมีและประโยชน์ที่ได้รับจาก วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ปู่ ย่า ตา ยาย และขอระลึกถึงคุณครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

เฉลิมรัฐ คำชูชาติ

มีนาคม 2555

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	8
อุปกรณ์และวิธีการ	45
อุปกรณ์	45
วิธีการ	46
ผลและวิจารณ์	52
ผล	52
วิจารณ์	67
สรุปและข้อเสนอแนะ	74
สรุป	74
ข้อเสนอแนะ	75
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	77
ภาคผนวก	87
ภาคผนวก ก พื้นที่ศึกษา	88
ภาคผนวก ข เอกสารชี้แจงข้อมูลและหนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย	93
ภาคผนวก ค แบบสอบถาม	100
ภาคผนวก ง คู่มือบันทึกการรับประทานอาหาร แบบบันทึกการบริโภคอาหาร	105
ภาคผนวก จ รายการอาหารประเภทปลาที่อาสาสมัครได้รับประทาน	110
ภาคผนวก ฉ กิจกรรมการดำเนินโครงการวิจัยฯ	112
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	115

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณสารอาหารที่คนต้องการต่อวัน	9
2	ชนิด ปริมาณและจำนวนสารอาหารที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัย	9
3	เกณฑ์การวินิจฉัยระดับไขมันในเลือดสูงโดย NCEP	23
4	คุณค่าทางโภชนาการของปลาในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	32
5	ปริมาณคอเลสเตอรอลและกรดไขมันของปลาทะเลในส่วนที่กินได้ น้ำหนัก 100 กรัม	37
6	ปริมาณคอเลสเตอรอลและกรดไขมันของปลาน้ำจืดในส่วนที่กินได้ น้ำหนัก 100 กรัม	38
7	การใช้กรดไขมันโอเมก้า 3 ตามแนวทางของ AHA recommendation	41
8	วิธีวิเคราะห์ที่ใช้ในการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อหาค่าทางเคมีในเลือด	46
9	ข้อมูลทั่วไปของประชากรกลุ่มตัวอย่าง	53
10	พฤติกรรมสุขภาพ การออกกำลังกาย การดื่มสุรา และการสูบบุหรี่	54
11	ประวัติการเจ็บป่วยของตนเองและครอบครัว	55
12	ประเภทของอาหารที่รับประทานใน 1 สัปดาห์	56
13	จำนวนมื้ออาหารที่รับประทานต่อวัน และความถี่ในการรับประทานปลา	57
14	ชนิดของปลาที่นำมาบริโภค	57
15	วิธีการปรุงอาหารประเภทปลา	58
16	สถานะสุขภาพของประชากรกลุ่มตัวอย่าง	59
17	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในสัปดาห์เริ่มต้น (ก่อนการทดลอง) (mean ± SD)	61
18	พฤติกรรมสุขภาพและการบริโภคปลาของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในสัปดาห์เริ่มต้น	62
19	ปริมาณพลังงาน และสารอาหารที่กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้รับจากการบริโภคอาหารใน 1 วัน สัปดาห์เริ่มต้น (mean±SD)	63
20	ค่าเฉลี่ยคอเลสเตอรอล, ไตรกลีเซอไรด์, แอลดีแอล และเอชดีแอล (mean ± SD) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลา	64

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย	7
2 กระบวนการย่อยและการดูดซึมอาหารไขมันในร่างกาย	15
3 โครงสร้างคอเลสเตอรอล	17
4 โครงสร้างไตรกลีเซอไรด์	19
5 การสะสมของไขมันที่ผนังหลอดเลือดหัวใจ	28
6 การแบ่งประเภทกรดไขมัน	34
7 โครงสร้างกรดไขมันชนิดต่างๆ	35
8 กระบวนการเปลี่ยนกรดไขมัน โอเมก้า 3 และกรดไขมัน โอเมก้า 6	35
9 การออกฤทธิ์ตรงกันข้ามของ eicosanoids ที่เกิดขึ้นจากกรดไขมัน โอเมก้า 3 และกรดไขมัน โอเมก้า 6	36
10 ค่าเฉลี่ยคอเลสเตอรอล ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12	65
11 ค่าเฉลี่ยไตรกลีเซอไรด์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12	65
12 ค่าเฉลี่ยแอลดีแอล ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12	66
13 ค่าเฉลี่ยเอชดีแอล ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12	67
ภาพผนวกที่	
ก1 ที่ตั้ง และอาณาเขต ตำบลเกาะยาวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา	89
ฉ1 การประชุมชี้แจงการดำเนินงานศึกษาวิจัย	113
ฉ2 ลงทะเบียนการตรวจสุขภาพ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และวัดรอบเอว	113
ฉ3 การเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์	113
ฉ4 ประชุมชี้แจงบันทึกการรับประทานอาหารและการบริโภคปลา	114
ฉ5 การเตรียมปลาและการแจกจ่ายให้กับอาสาสมัคร	114
ฉ6 ทีมอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านติดตามการบริโภคปลา	114

ผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในซีรัมของประชาชนในพื้นที่เกาะยาวน้อย จังหวัดพังงา

Effects of Fish Consumption on Serum Lipid Level among People in Yao Noi Island, Phangnga Province

คำนำ

อาหารเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งช่วยให้การทำหน้าที่ต่าง ๆ ของร่างกายเป็นปกติ โดยทั่วไปสารอาหารจะได้อมาจากอาหารชนิดต่างๆ ซึ่งอาหารแต่ละอย่างมีส่วนประกอบของสารอาหารแตกต่างกันไป สารอาหารประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และเกลือแร่ต่าง ๆ การบริโภคอาหารควรบริโภคให้พอดีกับพลังงานที่ใช้ไปในแต่ละวันจะทำให้ร่างกายแข็งแรง นอกจากนี้ยังต้องเป็นการบริโภคอาหารที่ไม่มีสารเป็นอันตรายหรือสารพิษเกินเกณฑ์มาตรฐาน (เกษม, 2547) ปัจจุบันวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตของคนไทยเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยได้รับอิทธิพลการพัฒนาทางวัฒนธรรมบริโภคและการเร่งรีบทางการตลาดผ่านสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศแพร่กระจายครอบคลุมไปทั่วประเทศ การรับเอาการดำรงชีวิตแบบวัฒนธรรมตะวันตกเข้ามาอยู่ในการดำรงชีวิตโดยไม่ประยุกต์ดัดแปลงให้เหมาะสมกับโครงสร้างของประเทศที่กำลังพัฒนา ปัญหาหนึ่งที่สำคัญคือประชาชนมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่เปลี่ยนแปลงไป มีการบริโภคอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวในปริมาณสูงและมีพลังงานมาก ทำให้ระดับคอเลสเตอรอลสูงขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ และทำให้เกิดโรคไม่ติดต่อต่างๆ สูงขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคหลอดเลือดหัวใจ (อภิชาติ, 2545) ซึ่งเป็นที่ยอมรับแล้วว่าภาวะไขมันในเลือดผิดปกติเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักที่สำคัญของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ (Dudek, 2006)

โรคหลอดเลือดหัวใจเป็นสาเหตุการเสียชีวิตที่พบมากในประชากรทั่วโลก (Goyal and Yusuf, 2006) สำหรับประเทศไทยพบเป็นสาเหตุการเสียชีวิต 1 ใน 3 ของสาเหตุการเสียชีวิตทั้งหมด รองมาจากมะเร็งทุกชนิดและอุบัติเหตุรวมถึงการได้รับสารพิษ ซึ่งมีอัตราการเสียชีวิตในปี พ.ศ. 2548-2552 เท่ากับ 28.2, 28.4, 29.3, 29.8 และ 28.9 ต่อประชากรแสนคนตามลำดับ มีแนวโน้มที่สูงขึ้น (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์, 2553) โดยปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจเพิ่มขึ้นตามอายุ ความอ้วน การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา การขาดการออกกำลังกาย โรคความดันโลหิตสูง

โรคเบาหวาน และภาวะไขมันในเลือดสูง (Do *et al.*, 2007) จากการศึกษาพบว่าระดับคอเลสเตอรอลในเลือดโดยเฉพาะชนิด low density lipoprotein (LDL-cholesterol) มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ (Castelli *et al.*, 1986; Kannel *et al.*, 1986) ถ้าสามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดลงร้อยละ 10 ในขณะอายุ 40 ปี จะลดความเสี่ยงของหัวใจขาดเลือดได้ร้อยละ 54 (Law *et al.*, 1994)

ปัจจุบันภาวะไขมันผิดปกติในประเทศไทยยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มว่าจะพบในอายุที่น้อยลงกว่าในอดีต สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะไขมันผิดปกติคือ ขาดการออกกำลังกาย ความเครียด และการบริโภคอาหารไม่ได้สัดส่วน โดยเฉพาะการบริโภคอาหารที่มีไขมันในปริมาณสูงและมีพลังงานมาก ทำให้ระดับคอเลสเตอรอลสูงขึ้น ข้อมูลจากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทย 4 ครั้ง ระหว่างปี พ.ศ. 2534-2552 พบระดับคอเลสเตอรอลเฉลี่ยมากกว่า 240 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (มก./ดล.) ร้อยละ 11.3, 12.6, 13.7 และ 19.4 มีแนวโน้มสูงขึ้น และเพิ่มสูงตามอายุที่มากขึ้นโดยสูงสุดในกลุ่มวัยกลางคนและกลุ่มผู้สูงอายุ โดยระดับไขมันในเลือดสูงกว่า 240 มก./ดล. นี้พบมากสุดในผู้หญิงวัย 60-69 ปี ร้อยละ 33.2 และในผู้ชายกลุ่มอายุ 45-59 ปี ร้อยละ 20.6 (สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, 2552) อย่างไรก็ตามการควบคุมระดับไขมันในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติมีหลายวิธี ได้แก่ การควบคุมการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย การงดการสูบบุหรี่และเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ถ้าไม่สามารถควบคุมได้ต้องใช้วิธีการรับประทานยา ซึ่งการรับประทานยาอาจเกิดอาการไม่พึงประสงค์และทำให้เกิดอันตรายจากการสะสมของยาในร่างกายได้

ปลาเป็นแหล่งของโปรตีนที่ง่ายและมีประโยชน์ต่อร่างกาย จัดเป็นแหล่งอาหารที่มีความสำคัญต่อผู้บริโภค เนื่องจากปลาเป็นอาหารที่ทดแทนเนื้อสัตว์ประเภทอื่นๆ ซึ่งให้คุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย โดยพบว่ามนุษย์บริโภคเนื้อปลาเพียงวันละ 200 กรัม จะได้รับกรดอะมิโนที่จำเป็นในปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย (Eitenmiller, 1991) นอกจากนี้ปลายังประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโอเมก้า 3 ซึ่งเป็นไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย แต่มนุษย์ไม่สามารถสร้างเองได้ โดยกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่มีอยู่ในปลาช่วยป้องกันการสะสมของไขมันอิ่มตัว หรือคอเลสเตอรอล อันเป็นสาเหตุทำให้เส้นเลือดอุดตัน ซึ่งนำไปสู่โรคหัวใจและเส้นเลือดในสมองแตกได้ (Schmidt and Dyerberg, 1994) การศึกษาในประชากรที่บริโภคปลาปริมาณสูงในประเทศญี่ปุ่น และชาวเอสกีโมที่อาศัยในเขตกรีนแลนด์ ประเทศเดนมาร์ก รวมถึงการศึกษาใน 36 ประเทศ โดยใช้ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลกพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการบริโภคปลาและอัตราการเสียชีวิตจากสาเหตุโรคหัวใจขาดเลือดและโรคหลอดเลือดสมอง (Nemman *et al.*, 1993; Zhang *et al.*, 1999; Harris, 2007) พบว่าการบริโภค

ปลาส่งผลให้ปริมาณคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ในเลือดลดลง ดังนั้นการบริโภคปลาจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับการป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ

พื้นที่ตำบลเกาะยวน้อย อำเภอเกาะยว จังหวัดพังงา มีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นเกาะ ตั้งอยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทย บริเวณทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย ด้วยสภาพภูมิประเทศของเกาะเป็นพื้นที่สูงชัน ทิศเหนือเป็นภูเขาทอดตัวตามแนวเหนือ-ใต้ มีพื้นที่ราบบางส่วนทางด้านทิศใต้ของเกาะ ซึ่งเหมาะกับการตั้งถิ่นฐานของประชากร อาชีพหลักของประชากรในพื้นที่คือ การประมง วิถีชีวิตของประชาชนในท้องถิ่นมีการบริโภคปลาและสัตว์ทะเลเป็นอาหาร เนื่องจากเป็นอาหารที่หาง่ายในท้องถิ่น ด้วยลักษณะการบริโภคอาหารเหล่านี้ทำให้มีปัจจัยเสี่ยงการเกิดโรคหัวใจ ต่ำ อัตราการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจของจังหวัดพังงาปี พ.ศ. 2552 เท่ากับ 29.51 ต่อแสนคน (สำนักงานสาธารณสุขอำเภอเกาะยว, 2552) ซึ่งต่ำกว่าสาเหตุการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจของกรุงเทพมหานครในปีเดียวกันที่มีอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจเท่ากับ 48.28 ต่อแสนคน (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์, 2553) ดังนั้นการบริโภคปลาน่าจะเกี่ยวข้องกับระดับไขมันในเลือดที่ต่ำ จึงได้ศึกษาผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันของประชาชนในพื้นที่เกาะยวน้อย จังหวัดพังงา ภายใต้สมมุติฐานว่า การบริโภคปลาสามารถลดระดับไขมันในเลือดได้ ซึ่งสามารถนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการบริโภคปลา เพื่อลดสาเหตุการเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจของประชาชนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับ แหล่งอาหาร ชนิดของปลาที่นำมาบริโภค พฤติกรรม สุขภาพ และสถานะสุขภาพของประชาชน ในพื้นที่ตำบลเกาะขามน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา
2. เพื่อศึกษาผลของการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในซีรัม ของประชาชนในพื้นที่เกาะขามน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา

สมมุติฐานการวิจัย

การบริโภคปลาสามารถลดระดับไขมันในซีรัมได้

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในซีรัม หลังจากรับประทานปลาเพิ่ม 2 มื้อต่อสัปดาห์ โดยศึกษาประชากรในพื้นที่เดียวกัน จากการสุ่มคัดเลือกกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดี อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรที่ศึกษาจำนวน 2,963 คน ที่อาศัยอยู่ในตำบลเกาะขามน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป
2. กลุ่มตัวอย่าง คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรการคำนวณของ Yamane (1973) ที่กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มเลือกตัวอย่างที่ระดับ 0.1 ได้กลุ่มตัวอย่าง 97 คน

สูตร	n	=	$\frac{N}{1 + N(e)^2}$
	N	=	ขนาดของประชากร
	n	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	e	=	ค่าความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง (0.1)

$$\begin{aligned}
 \text{เมื่อ } N &= 2,963 \\
 e &= 0.1 \\
 \text{แทนค่าสูตร} &= \frac{2,963}{1+2,963(0.1)^2} \\
 \text{กลุ่มตัวอย่าง} &= 96.7
 \end{aligned}$$

3. ข้อมูลที่ใช้ประกอบในการศึกษา ข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน พฤติกรรมสุขภาพ และการบริโภคอาหาร (แหล่งอาหาร ชนิดของปลาที่นำมาบริโภค) และข้อมูลเพื่อประเมินสถานะสุขภาพ ซึ่งได้จากการตรวจร่างกาย และการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อหาค่าระดับไขมันและระดับน้ำตาลในเลือด

4. สถานที่และระยะเวลา ห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลเกาะยาวชัยพัฒนา ตำบลเกาะยวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา โดยทำการศึกษาวิจัย ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2553 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2554

นิยามศัพท์

ระดับไขมันในซีรัม (serum lipid level) หมายถึง ค่าปริมาณคอเลสเตอรอลรวม, ไตรกลีเซอไรด์, แอลดีแอล และเอชดีแอล ในซีรัม ที่ได้จากการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลเกาะยาวชัยพัฒนา ตำบลเกาะยวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา โดยมีหน่วยเป็น มก./ดล.

วัยผู้ใหญ่สุขภาพดี (healthy young adults) หมายถึง ชายหรือหญิงที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ปราศจากโรคเรื้อรังทางกายต่าง ๆ ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไต โรคหัวใจ โรคไขมันในเลือดสูงผิดปกติ โรคประจำตัวที่ไม่สามารถควบคุมได้

สถานะสุขภาพ (health status) หมายถึง สภาพการทำงานด้านร่างกายของประชากรที่ประเมินได้จากน้ำหนัก ส่วนสูง ภาวะโภชนาการที่วัดจากค่าดัชนีมวลกาย ความดันโลหิต ระดับไขมัน และระดับน้ำตาลในเลือด

ดัชนีมวลกาย (body mass index; BMI) หมายถึง การประเมินภาวะโภชนาการ โดยการชั่งน้ำหนักเป็นกิโลกรัม และวัดส่วนสูงเป็นเมตร แล้วนำมาคำนวณตามสูตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีมวลกาย} = \frac{\text{น้ำหนักเป็นกิโลกรัม}}{(\text{ส่วนสูงเป็นเมตร})^2}$$

พฤติกรรมการดื่มสุรา หมายถึง การดื่มแอลกอฮอล์หรือเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์อย่างต่อเนื่องติดต่อกันเป็นประจำทุกวัน เฉลี่ยวันละ 1 แก้ว หรือมากกว่า ระยะเวลาตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป

พฤติกรรมการสูบบุหรี่ หมายถึง การสูบบุหรี่ ยาเส้น หรือสิ่งอื่นใดที่ทำให้เกิดควันแล้วสูดดมเข้าทางปาก เข้าสู่ร่างกาย โดยมีการสูบอย่างต่อเนื่องติดต่อกันเป็นประจำทุกวัน เฉลี่ยวันละ 1-5 มวน หรือมากกว่า ระยะเวลาตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป

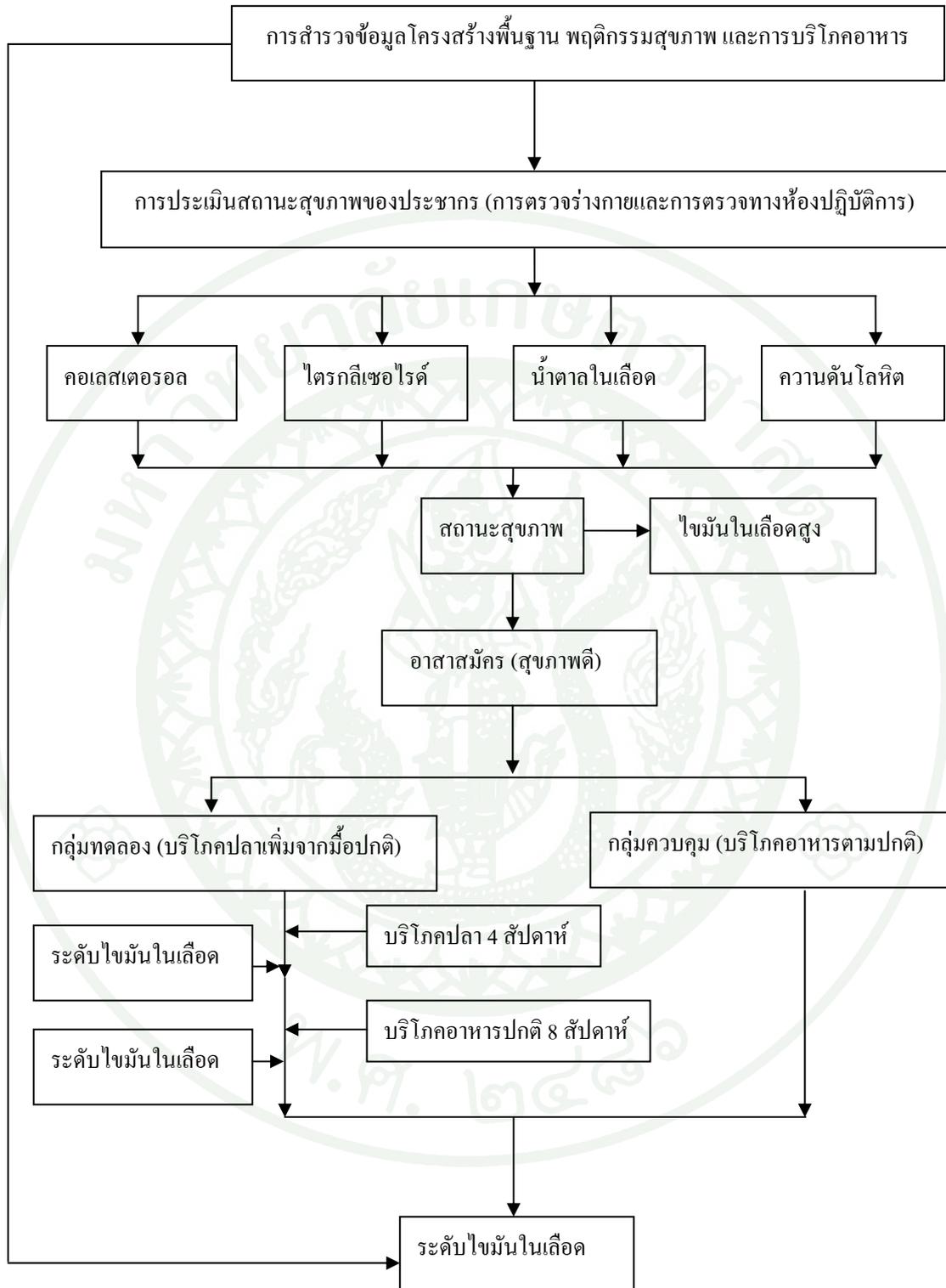
กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาผลของการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในซีรัมของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยกำหนดการศึกษา (ดังแสดงในภาพที่ 1) เป็น 3 ระยะคือ

ระยะที่ 1: สำรวจข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน พฤติกรรมสุขภาพ และการบริโภคอาหารของประชาชนในพื้นที่เกาะยวน้อย

ระยะที่ 2: ศึกษาสถานะสุขภาพโดยการตรวจร่างกายและตรวจระดับไขมันและระดับน้ำตาลในเลือดทางห้องปฏิบัติการ

ระยะที่ 3: ทดลองกับกลุ่มทดลองที่เป็นอาสาสมัคร ซึ่งคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยการให้บริโภคปลาเพิ่มจากอาหารมื้อปกติจำนวน 200 กรัมต่อมื้อ สัปดาห์ละ 2 มื้อ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และใช้ชีวิตตามปกติต่ออีก 8 สัปดาห์ ทำการตรวจวัดระดับไขมันในซีรัม (สัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12) เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

การตรวจเอกสาร

1. ความรู้เกี่ยวกับอาหาร สารอาหาร และโภชนาการสำหรับผู้ใหญ่

1.1 ความหมายของอาหารและสารอาหาร

มนุษย์ต้องการบริโภคอาหารเพื่อให้พลังงาน และสารอาหารต่างๆ ที่จำเป็นต่อการทำงานของร่างกาย ซึ่งการบริโภคอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมจะเกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ทำให้มีภาวะโภชนาการ และสุขภาพที่ดี สารอาหารที่จำเป็นประกอบด้วยอาหารหลัก 5 หมู่ คือ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เกลือแร่ และวิตามิน สารอาหารเหล่านี้แบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่ต้องการเป็นจำนวนมาก (macronutrients) ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และน้ำ และกลุ่มที่ต้องการน้อย (micronutrients) ได้แก่ วิตามินและเกลือแร่ (กระทรวงสาธารณสุข, 2542; มนตรี และคณะ, 2542; Sareen *et al.*, 2005; Lyn *et al.*, 2006) อย่างไรก็ตาม ราชบัณฑิตยสถาน (2542) ได้ให้ความหมายของอาหาร หมายถึง ของกิน เครื่องค้ำจุนชีวิต และเครื่องหล่อเลี้ยงชีวิต ขยายความได้ว่า อาหารคือ สิ่งรับประทานได้ และสามารถบำบัดความหิวของผู้ที่รับประทานนั้น ซึ่งอาหารอาจก่อให้เกิดประโยชน์ หรือโทษถ้ารับประทานอาหารที่มีสารอาหารในปริมาณหรือคุณภาพที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลทำให้เกิดโรคได้ เช่น คนชอบกินอาหารที่มีไขมันสูงและขาดการออกกำลังกาย จะทำให้เกิดภาวะไขมันในเลือดสูง เป็นต้น กระบวนการที่อาหารเข้าสู่ร่างกายแล้วร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทั้งด้านการเจริญเติบโต การบำรุง การซ่อมแซมส่วนที่สึกหลอต่าง ๆ ของร่างกายอย่างไรก็ตามการบริโภคอาหารแต่ละมื้อต้องได้รับสารอาหารที่เหมาะสม (ตารางที่ 1) เช่น คาร์โบไฮเดรต 200-400 กรัม โปรตีน 50-100 กรัม ไขมัน 50-100 กรัม น้ำ 2-4 กรัม วิตามิน 1-2 กรัม และเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการหลากหลาย (มนตรี และคณะ, 2542) ซึ่งถ้าอาหารที่สัดส่วนของหมู่อาหารไม่เหมาะสม หรือสารอาหารนั้นๆ เกินไป ย่อมก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพอนามัย

ร่างกายมนุษย์มีความต้องการบริโภคชนิด ปริมาณ และจำนวนสารอาหารในแต่ละเพศ และแต่ละวัย ที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 2) เช่น ในผู้ชายและผู้หญิง ที่มีอายุ 35-50 ปี ต้องการพลังงาน 3,067 และ 2,403 กิโลแคลอรีต่อวัน ตามลำดับ (National Academies, 2005)

ตารางที่ 1 ปริมาณสารอาหารที่คนต้องการต่อวัน

สารอาหาร	ปริมาณ (กรัม)	สารอาหาร	ปริมาณ (มิลลิกรัม)	สารอาหาร	ปริมาณ (มิลลิกรัม)
คาร์โบไฮเดรต	200-400	วิตามินบีหนึ่ง	1	วิตามินดีสาม	0.005
โปรตีน	50-100	วิตามินบีสอง	2	วิตามินเค	10
ไขมัน	50-100	ไนอะซิน	1.5	เหล็ก	15
น้ำ (ลิตร)	2-4	กรดแพนโททินิก	10	ไอโอดีน	0.1
แคลเซียม	0.8	วิตามินบีหก	2	ทองแดง	5
ฟอสฟอรัส	1.2	ซีลีเนียม	2	มังกานีส	2
โซเดียม	0.5	ไบโอติน	0.3	สังกะสี	15
โพแทสเซียม	1.8	วิตามินบีสิบสอง	0.005	ฟลูออไรด์	2
คลอไรด์	0.5	วิตามินซี	70	โมลิบดีนัม	0.1
แมกนีเซียม	0.3	วิตามินเอ	1.5		
กรดโฟลิก	0.15	วิตามินอี	10		

ที่มา: มนตรี และคณะ (2542)

ตารางที่ 2 ชนิด ปริมาณและจำนวนสารอาหารที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัย

อายุ/เพศ	เพศ	พลังงานรวม (กิโลแคลอรี)	น้ำ (ลิตร/วัน)	ไฟเบอร์ (กรัม/วัน)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม/วัน)	โปรตีน (กรัม/วัน)	ไขมันรวม (กรัม/วัน)
35-50 ปี	ชาย	3,067	3.7	38	130	56	<30
	หญิง	2,403	2.7	25	130	46	<30
>50 ปี	ชาย	3,067	3.7	30	130	56	-
	หญิง	2,403	2.7	21	130	46	-

ที่มา: National Academies (2005)

1.2 โภชนาการสำหรับวัยผู้ใหญ่

ธรรมชาติของเด็กย่อมมีการเคลื่อนไหว การได้รับอาหารที่พอเหมาะร่วมกับการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวพอเพียง จะส่งเสริมให้เด็กเจริญเติบโตเต็มที่ แต่เมื่อถึงวัยผู้ใหญ่หรือวัยทำงานอาจเป็นตัวกำหนดทำให้ไม่มีโอกาสได้ออกกำลังกายหรือลดการเคลื่อนไหว จึงจำเป็นต้องให้ความสนใจกับโภชนาการและการออกกำลังกายที่เหมาะสมเพื่อให้สุขภาพแข็งแรงและป้องกันการเกิดโรคต่างๆ อันเกิดจากความไม่สมดุลของการใช้พลังงาน ได้แก่ โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจขาดเลือด ซึ่งสามารถป้องกันหรือลดความรุนแรงของโรค โดยมีหลักในการเลือกอาหารให้ถูกสุขลักษณะสำหรับบุคคลวัยผู้ใหญ่ ดังนี้ (กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2545)

1.2.1 บริโภคอาหารให้มีปริมาณที่พอเหมาะกับวัยและสภาพการทำงาน

อาหารที่ดีสำหรับคนทุกเพศทุกวัย คือ อาหารที่ครบ 5 หมู่ หมู่มากคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ ข้าว แป้ง เผือก มัน น้ำตาล ให้พลังงานแก่ร่างกาย หมู่นม ไข่ เนื้อ ถั่วต่างๆ ให้โปรตีน วิตามิน และเกลือแร่ หมู่น้ำมัน ให้พลังงาน หมู่น้ำตาลและผลไม้ให้วิตามิน เกลือแร่ การรับประทานอาหารไม่ว่าจะเป็นคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน อย่างใดอย่างหนึ่งมากเกินไปจะถูกสะสมในรูปของไขมัน ทำให้เกิดปัญหาโรคอ้วนตามมา การเลือกรับประทานอาหารให้ครบทั้ง 5 หมู่ ควรมีสัดส่วนคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เป็นสัดส่วน 55: 30: 15

1.2.2 บริโภคอาหาร ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และโปรตีนที่มีคุณภาพ

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า การเลือกบริโภคอาหารไขมันชนิดไม่อิ่มตัว แทนไขมันชนิดอิ่มตัว รวมทั้งการควบคุมการบริโภคคอเลสเตอรอล จะช่วยในการป้องกันการเกิดโรคหัวใจขาดเลือด การเลือกรับประทานน้ำมันจากพืช ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง ข้าวโพด ถั่วลิสง รา จึงดีกว่าการเลือกรับประทานน้ำมันจากสัตว์ เช่น น้ำมันหมู ซึ่งมีปริมาณไขมันอิ่มตัวสูง ชนิดของคาร์โบไฮเดรต ควรเป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน เช่น แป้ง ข้าว เผือก มัน มากกว่าคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว เช่น น้ำตาล การได้รับคาร์โบไฮเดรตต่างชนิดกัน จะทำให้เกิดการย่อยและดูดซึมไปใช้ต่างกัน คุณภาพของโปรตีนมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่าคุณภาพของคาร์โบไฮเดรตและไขมัน ปกติแล้วโปรตีนจากสัตว์ เช่น หมู เนื้อ ไข่ ปลา ไข่ นม จะมีคุณภาพดีกว่าโปรตีนจากพืช เนื่องจากเป็นแหล่งของกรดอะมิโนที่จำเป็น อย่างไรก็ตาม ไข่ขาวก็ดีการบริโภคหมู เนื้อ มักจะพบว่าทำให้ปริมาณไขมัน

สัตว์สูงตามไปด้วย ถึงแม้จะเลือกบริโภคเนื้อแดงก็มักจะมีไขมันแทรกอยู่ ทำให้เพิ่มไขมันชนิดอิ่มตัวในอาหารที่บริโภค ในการควบคุมปริมาณไขมันที่ได้รับ การบริโภคปลาจะดีกว่าเนื่องจากปลามีไขมันต่ำกว่า และมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโอเมก้า 3 ซึ่งเป็นกรดไขมันจำเป็นที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ได้ โปรตีนจากพืชแม้จะให้กรดอะมิโนที่จำเป็นสูงไม่เท่าในสัตว์ แต่ถ้าได้รับร่วมไปกับอาหารอื่นที่เหมาะสม เมื่อบริโภคร่วมกันจะส่งเสริมทำให้คุณภาพของโปรตีนของอาหารดีขึ้น

1.2.3 เพิ่มการบริโภคใยอาหาร

กากใยอาหาร หมายถึง สารที่ประกอบกันเป็นส่วนต่างๆ โดยเฉพาะผนังเซลล์ของพืชผักนานาชนิด เช่น ข้าว ผลไม้ และพืชตระกูลถั่ว ส่วนใหญ่ย่อยไม่ได้ มีคุณค่าทางโภชนาการเล็กน้อย แต่กากใยอาหารมีประโยชน์ช่วยทำให้ระบบทางเดินอาหาร และระบบขับถ่ายทำงานเป็นปกติ ป้องกันท้องผูก โรคริดสีดวงทวารหนัก โรคของถุงน้ำดี โรคเกี่ยวข้องกับระบบลำไส้ เช่น โรคลำไส้โป่งพอง และโรคมะเร็งลำไส้ นอกจากนี้เพ็คติน และยางเหนียวในกากใยอาหาร ยังช่วยลดไขมันและระดับของคอเลสเตอรอลในเลือด ช่วยชะลอการดูดซึมของน้ำตาลกลูโคสในลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือดอย่างรวดเร็วเกินไป รวมทั้งทำให้อิ่มท้องโดยไม่มีพลังงานส่วนเกิน

อาหารที่มีกากใยอาหารสูง ได้แก่ ข้าวที่ไม่ผ่านกระบวนการขัดสี เช่น ข้าวกล้อง ข้าวสาลี ข้าวโพด ลูกเดือย ผัก ถั่วต่างๆ งา เมล็ดทานตะวัน มันฝรั่ง แห้ว เมล็ดแมงลัก และผลไม้บางชนิด เช่น ฝรั่ง มะม่วง สับปะรด พุทรา มะขาม เป็นต้น

อาหารที่มีกากใยอาหารต่ำ ได้แก่ แป้งและอาหารที่ทำจากแป้ง เช่น เส้นก๋วยเตี๋ยว บะหมี่ ขนมจีน ขนมปังขาว ขนมต่างๆ ที่ทำจากแป้งและน้ำตาล เนื้อสัตว์ นม ไข่ และขนมที่ทำจากไข่

1.2.4 แคลเซียมและวิตามินดี

แคลเซียมเป็นสารอาหารที่จัดอยู่ในพวกเกลือแร่ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกระดูกและฟัน ช่วยในการทำงานของกล้ามเนื้อ และทำให้การแข็งตัวของเลือดเป็นปกติ recommended dietary allowance (RDA) คือ ปริมาณของสารอาหารที่ควรได้รับในแต่ละวัน ซึ่งเป็นคำแนะนำสำหรับคนทั่วไปที่มีสุขภาพปกติ กำหนดว่าผู้ใหญ่ควรได้รับแคลเซียมวันละ 800 มิลลิกรัม

การขาดการออกกำลังกาย การดื่มสุรา การสูบบุหรี่ การดื่มกาแฟหรือเครื่องดื่มที่มีสารคาเฟอีนผสมอยู่ การใช้ยาสเตรอยด์เป็นระยะเวลานาน เป็นสาเหตุทำให้กระดูกขาดแคลเซียมทั้งสิ้น การขาดแคลเซียมมีผลทำให้เกิดโรคกระดูกพรุน จึงจำเป็นต้องบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมเป็นประจำ และได้รับวิตามินดีอย่างเพียงพอ จึงจะช่วยให้ร่างกายดูดซึม และใช้แคลเซียมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แคลเซียมในธรรมชาติ พบในอาหารที่กินได้เกือบทุกชนิด อาหารที่มีแคลเซียมสูง ได้แก่ นม และผลิตภัณฑ์นม ปลา กุ้งแห้ง กะปิ ปูทะเล คะน้า สะเดา ขึ้นฉ่าย ใบชะพลู ใบยอ ใบโหระพา ผักกะเฉด ผักขม ยอดแค งา ถั่วแดง ถั่วเหลืองคั้น ใบมะระจีน ยอดฟักทอง ยอดมะละกอ ใบมะกรูด ยี่ห่วย พริกไทยแห้ง และรังนก

1.2.5 ลดอาหารไขมัน

ควรลดอาหารที่มีไขมันสูง โดยเฉพาะอาหารประเภททอด อาหารที่เติมกะทิ การรับประทานไขมันจำนวนมากมีส่วนทำให้เกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด และโรคหลอดเลือดในสมองตีบแข็งเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดมะเร็งชนิดต่างๆ เช่น มะเร็งเต้านม มะเร็งต่อมลูกหมาก และมะเร็งลำไส้ใหญ่ วิธีที่ดีที่สุดในการบริโภคไขมันคือ ควรบริโภคอาหารไขมันชนิดไม่อิ่มตัวแทนไขมันชนิดอิ่มตัว อาหารที่มีไขมันอิ่มตัวมาก เช่น เนื้อสัตว์ที่มีมันเนย นม มะพร้าว ดังนั้นควรพยายามเลือกรับประทานอาหารที่มีไขมันต่ำ บริโภคปลาและน้ำมันพืชในสัดส่วนที่มากกว่าอาหารไขมันจากสัตว์ นม และผลิตภัณฑ์จากนมซึ่งมีปริมาณไขมันอิ่มตัวสูง

1.2.6 ลดการรับประทานน้ำตาล

น้ำตาลทรายขาวและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบ ไม่ควรบริโภคมาก เนื่องจากน้ำตาลเป็นอาหารที่ผ่านกระบวนการตัดแปลงในการผลิต ถูกสกัดเอาสารและใยอาหารธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ออกไป จนเหลือแต่ความหวานและส่วนที่ทำให้อ้วน การกินอาหารที่มีน้ำตาลมากจะทำให้ร่างกายได้รับพลังงานสูงกว่าที่ต้องการ จึงทำให้อ้วนได้ง่ายได้รับคุณค่าทางโภชนาการน้อย ฟันผุง่าย เพราะน้ำตาลเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดกรดขึ้นในปาก การได้รับน้ำตาลมาก ยังมีผลต่อการทำงานของตับอ่อน น้ำตาลพวกนี้เมื่อรับประทานเข้าไปจะทำให้ระดับของกลูโคสในกระแสเลือดสูงขึ้นอย่างฉับไว ร่างกายสร้างอินซูลินเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดสถานะของระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ ซึ่งต่างจากการรับประทานผลไม้ ใยอาหารซึ่งมีอยู่ในผลไม้ มีส่วนช่วย

ให้การเปลี่ยนน้ำตาลจากผลไม้เป็นกลูโคสไปอย่างช้าๆ ระดับกลูโคสในกระแสเลือดจึงมีความสม่ำเสมออยู่ได้เป็นเวลานาน

1.2.7 ลดการรับประทานเกลือโซเดียม

การรับประทานโซเดียมมากเกินไปทำให้ความดันเลือดเพิ่มขึ้น และเป็นอันตรายต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด

1.2.8 หลีกเลี่ยงการดื่มกาแฟ

กาแฟมีคาเฟอีนเป็นส่วนผสม ซึ่งจะมีผลกระตุ้นประสาทการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด นอกจากนี้คาเฟอีนยังมีผลทำให้น้ำตาลในเลือดสูง ไตรกลีเซอไรด์สูง กรดไขมันอิสระสูง เพิ่มการหลั่งของกรดในกระเพาะ มีฤทธิ์ขับปัสสาวะ หากดื่มกาแฟมากเกินไปจะทำให้หัวใจเต้นผิดจังหวะ กระวนกระวาย หรือนอนไม่หลับ

1.2.9 หลีกเลี่ยงการดื่มแอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง หัวใจ อวัยวะอื่นๆ และจิตใจ แอลกอฮอล์ มีส่วนทำลายสมอง ตับ ทางเดินอาหารและกระเพาะอาหาร

1.2.10 หลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่

สารประกอบทาร์ นิโคติน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นส่วนที่สำคัญในควันบุหรี่ที่ทำให้เกิดโรคร้ายในระบบทางเดินหายใจ ก่อให้เกิดการแข็งตัวของผนังเส้นเลือดแดงในทุกส่วนของร่างกาย ทำให้มีปัญหาการไหลเวียนของโลหิต ส่งผลให้อวัยวะส่วนปลายได้รับการไหลเวียนของโลหิตน้อยกว่าที่จำเป็น หากเกิดขึ้นกับหลอดเลือดหัวใจ อาจทำให้หัวใจวายได้

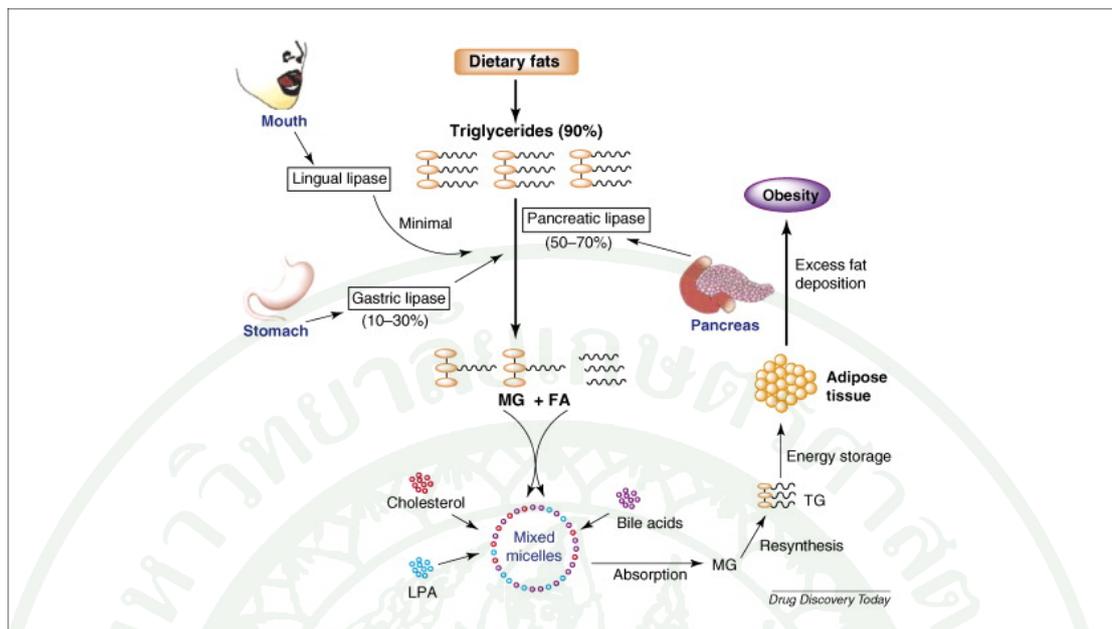
2. ไขมันในเลือด (lipid profile)

ไขมันเป็นสารชีวโมเลกุลที่มีบทบาทสำคัญในร่างกาย จัดเป็นกลุ่มสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำแต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ ไขมันในร่างกายแบ่งได้เป็นหลายประเภท ได้แก่ กรด

ไขมัน ไตรกลีเซอไรด์ ฟอสโฟไลปิด หรือคอเลสเตอรอล หน้าทีและความสำคัญของไขมันต่อร่างกายจะแตกต่างกันออกไป เช่น ไตรกลีเซอไรด์จัดเป็นแหล่งพลังงานสำรองของร่างกาย เช่นเดียวกับคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน ฟอสโฟไลปิด สฟิงไลปิดและคอเลสเตอรอลเป็นองค์ประกอบสำคัญของผนังเซลล์ช่วยรักษาสมดุลย์ของโครงสร้างผนังเซลล์ คอเลสเตอรอลเป็นสารตั้งต้นในการสร้างฮอร์โมนและพรอสตาแกลนดิน (prostaglandin) ที่จำเป็นสำหรับการทำงานของร่างกายอีกทั้งยังช่วยในการลำเลียงและดูดซึมวิตามินชนิดที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค นอกจากนี้ร่างกายยังสามารถนำคอเลสเตอรอลเปลี่ยนเป็นน้ำดีเพื่อใช้สำหรับกระบวนการย่อยอาหารไขมันอีกด้วย

2.1 กระบวนการย่อยและการดูดซึมอาหารไขมันในร่างกาย

ไขมันในอาหารส่วนมากจะอยู่ในรูปของไตรกลีเซอไรด์หรือไตรเอซิลกลีเซอรอล โดยปกติแล้วเราจะได้รับไขมันที่อยู่ในอาหาร 50-120 กรัมต่อวัน (Huiling and Porgard, 2005) ไขมันที่บริโภคเข้าไปพร้อมกับอาหารเมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้ว มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ จะถูกย่อยที่ลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum) เมื่ออาหารเคลื่อนที่มาถึงลำไส้เล็กจะมีการกระตุ้นตัวรับ cholecystokinin A บนอาซิโนเซลล์ (acinar cell) ที่อยู่บริเวณตับอ่อนและถุงน้ำดีแล้วทำให้มีการหลั่งฮอร์โมน cholecystokinin ซึ่งฮอร์โมนดังกล่าวจะกระตุ้นให้มีการหลั่งน้ำดีออกมาจากตับอ่อนสู่ลำไส้เล็กส่วนต้น น้ำดีเป็นตัวทำให้ไขมันเกิดอิมัลชัน (emulsification) ทำให้ไขมันแตกออกเป็นก้อนไขมันขนาดเล็กเรียกว่า mixed micelle จากนั้นตับอ่อนจะหลั่ง pancreatic lipase ออกมาย่อยสลายไตรกลีเซอไรด์ตรงพันธะเอสเทอร์ที่เชื่อมระหว่างกรดไขมันและกลีเซอรอลตรงตำแหน่งที่ 1 และ 3 ผลการย่อยสลายจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นกรดไขมัน 2 โมเลกุล และ 2-โมโนเอซิลกลีเซอรอล 1 โมเลกุล จากนั้นกรดไขมันสายสั้น (short chain fatty acid) จะถูกดูดซึมผ่านผนังของลำไส้เล็ก (enterocytes) และนำไปใช้ตามส่วนต่างๆ ของร่างกายได้เลย ส่วน 2-โมโนเอซิลกลีเซอรอลกับกรดไขมันสายยาว (long chain fatty acid) จะไปรวมตัวกันสร้างเป็นไตรกลีเซอไรด์โมเลกุลใหม่ขึ้นมาในผนังลำไส้เล็ก ขณะเดียวกันเซลล์ของลำไส้เล็กจะสร้างอะโปโปรตีนบี-48 (apoprotein B-48) เพื่อมารวมตัวกับฟอสโฟไลปิดและไตรกลีเซอไรด์โมเลกุลใหม่บริเวณผนังของลำไส้เล็กเพื่อสร้างเป็นไคโลไมครอน (chylomicron) โดยไคโลไมครอนที่สร้างขึ้นมานี้จะถูกปล่อยเข้าสู่กระแสเลือดโดยผ่านทาง thoracic duct ต่อไป (ดังแสดงในภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 กระบวนการย่อยและการดูดซึมอาหารไขมันในร่างกาย

ที่มา: Rahul and Kamlesh (2007)

2.2 การลำเลียงไขมันในกระแสเลือด (lipid transport in plasma)

ไขมันเป็นสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำ ดังนั้นการลำเลียงในกระแสเลือดจึงต้องอาศัยตัวช่วยละลายเรียกว่าไลโปโปรตีน (lipoprotein) เป็นสารชีวโมเลกุลที่มีโครงสร้างแบบไมเซลล์ (micells) ซึ่งประกอบด้วยไขมันที่หันปลายด้านไม่มีขั้วเข้าด้านในโครงสร้างและหันปลายที่มีขั้วออกด้านนอกโครงสร้าง นอกจากไลโปโปรตีนชนิดโคเลสเตอรอล ซึ่งมีย่านใหญ่สุดและมีความหนาแน่นน้อยสุดแล้วยังมีไลโปโปรตีนชนิดอื่นที่เรียงลำดับความหนาแน่นจากน้อยไปหามาก ได้แก่ วีแอลดีแอล (VLDL) ไอดีแอล (IDL) แอลดีแอล (LDL) และเอชดีแอล (HDL) โดยที่ไลโปโปรตีนทั้งหมดมีบทบาทในการขนส่งไขมันในกระแสเลือดดังนี้ เอชดีแอลจะทำหน้าที่นำคอเลสเตอรอลที่สะสมหรือสร้างจากเนื้อเยื่อต่างๆ ไปรวมกับกรดไขมันกลายเป็นคอเลสเตอรอลเอสเทอร์ โดยอาศัยเอนไซม์ lecithin-cholesterol acyltransferase (LCAT) เอนไซม์ดังกล่าวจะทำหน้าที่สลายกรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบของฟอสโฟไลปิดในเอชดีแอล มารวมกับคอเลสเตอรอลที่เอชดีแอลรับมากลายเป็นคอเลสเตอรอลเอสเทอร์ จากนั้นคอเลสเตอรอลเอสเทอร์ในเอชดีแอลจะถูกส่งต่อให้แก่วีแอลดีแอล และเกิดการสลายกรดไขมันของไตรกลีเซอไรด์ในวีแอลดีแอล ออกโดย

เอนไซม์ไลโปโปรตีนไลเปส (lipoprotein lipase) ได้เป็นกรดไขมันอิสระ ร่างกายก็จะนำกรดไขมันอิสระไปใช้งานหรือนำกลับเข้าไปเก็บสะสมไว้ในเซลล์ไขมัน ส่วนวีแอลดีแอลที่เสียไตรกลีเซอไรด์จะรับคอเลสเตอรอลเอสเทอร์จากเอชดีแอลเข้ามาทำให้มีความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น กลายเป็นแอลดีแอล จากนั้นแอลดีแอลจะพาคอเลสเตอรอลเอสเทอร์มาย่อยสลายที่ตับ (Gross and George, 2005) ดังนั้นจึงถือว่าแอลดีแอลจะทำหน้าที่นำคอเลสเตอรอลเอสเทอร์ในร่างกายมาสลายที่ตับและเซลล์อื่นๆ การที่แอลดีแอลนำพาคอเลสเตอรอลเอสเทอร์เข้าสู่เซลล์ตับหรือเซลล์อื่นนั้น เนื่องจากเซลล์ตับหรือเซลล์นั้นๆ มีตัวรับของแอลดีแอล (LDL receptor) ซึ่งจำเพาะกับโมเลกุลของโปรตีนที่อยู่กับแอลดีแอล ทำให้ผ่านเข้าสู่เซลล์ได้ เมื่อเข้าสู่เซลล์ตับแอลดีแอล จะถูกสลายโดยเอนไซม์คอเลสเตอรอลเอสเตอเรส (cholesterol esterase) ได้คอเลสเตอรอลอิสระออกมา คอเลสเตอรอลอิสระที่เพิ่มขึ้นนี้จะทำให้เกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ (feed back inhibition) ไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ HMG-CoA reductase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ควบคุมการสังเคราะห์คอเลสเตอรอลที่ตับ มีผลยับยั้งการสังเคราะห์คอเลสเตอรอลที่ตับ ในขณะที่เดียวกันคอเลสเตอรอลอิสระยังเปลี่ยนกรดน้ำดีสเตียรอยด์ฮอร์โมน และวิตามินดี ซึ่งการหมุนเวียนเช่นนี้ทำให้ร่างกายสามารถควบคุมปริมาณของคอเลสเตอรอลอิสระในเลือดให้อยู่ในระดับปกติ (Cominacini *et al.*, 1996)

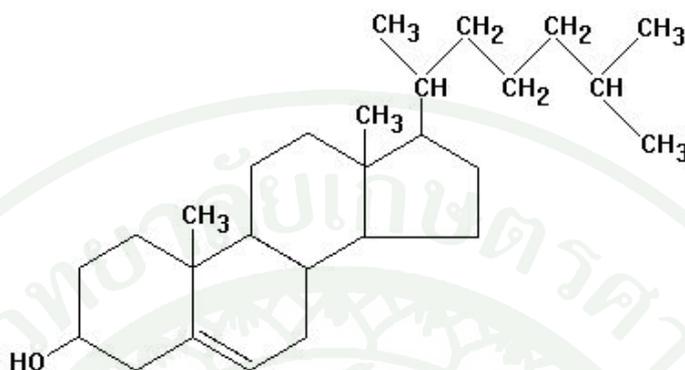
2.3 ชนิดของไขมันในเลือด

ไขมันในเลือดมีหลายชนิด แต่ชนิดที่มีความสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือด นำไปสู่การเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจมี 2 ชนิด คือ คอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์

2.3.1 คอเลสเตอรอล (cholesterol)

เป็นไขมันชนิดหนึ่งมีสูตร โครงสร้าง (ดังแสดงในภาพที่ 3) ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์ในร่างกายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเซลล์ของระบบสมอง รวมทั้งฮอร์โมนเพศ ในคนทั่วไปควรมีระดับคอเลสเตอรอลรวม (total cholesterol) ในเลือดไม่เกิน 200 มก./ดล. หากมีมากเกินไปจะเกิดภาวะคอเลสเตอรอลในเลือดสูง คอเลสเตอรอลมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ผู้ที่บริโภคไขมันอิ่มตัวสูง (high saturated fatty acid) จะทำให้ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูง และอัตราการตายด้วยโรคหลอดเลือดหัวใจสูงตามไปด้วย (Krummel, 2004) จากการศึกษาของ Pradka (2000) พบว่า การเพิ่มขึ้นของคอเลสเตอรอลล้อยละ 1 จะเพิ่มการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจร้อยละ 2 ซึ่งระดับคอเลสเตอรอลที่สูงเกินปกติ จะไปเกาะตามผนังหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือด

เลือดตีบแคบลง เลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ไม่เพียงพอทำให้เกิดโรคหัวใจขาดเลือดหรือโรคหลอดเลือดหัวใจตามมาได้



ภาพที่ 3 โครงสร้างคอเลสเตอรอล

ที่มา: Lehninger *et al.* (1993)

แหล่งกำเนิดคอเลสเตอรอล ร่างกายได้รับคอเลสเตอรอลมาจาก 2 ทาง คือ (Pradka, 2000)

1) จากภายนอกร่างกาย (exogenous source) ซึ่งได้มาจากอาหารที่บริโภคร้อยละ 25 อาหารที่มีคอเลสเตอรอลสูง เป็นอาหารที่มาจากสัตว์ ส่วนอาหารที่มาจากพืชจะไม่มีคอเลสเตอรอล

2) จากภายในร่างกาย (endogenous source) ร่างกายสามารถสร้างคอเลสเตอรอลโดยการสังเคราะห์ขึ้นเองที่ตับร้อยละ 75 จากการเผาผลาญอาหารทั้ง โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต

คอเลสเตอรอลรวม (total cholesterol) เป็นผลรวมของคอเลสเตอรอลในเลือดได้จากการสังเคราะห์ที่ตับและมาจากอาหารที่บริโภค แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

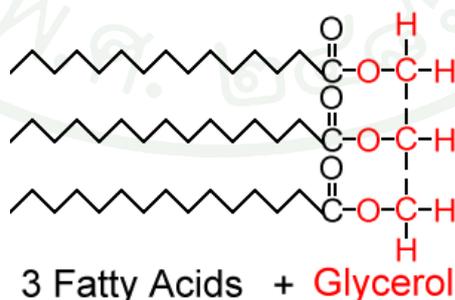
1) แอลดีแอล เป็นไลโปโปรตีนที่เกิดจากวีแอลดีแอล ประกอบด้วย apoprotein 25 เปอร์เซ็นต์ และคอเลสเตอรอล 45 เปอร์เซ็นต์ บางครั้งเรียกคอเลสเตอรอลอันตราย ความจริงแล้วมิได้เป็นอันตราย หากว่ามีปริมาณที่เหมาะสม เพราะคอเลสเตอรอลในแอลดีแอล คือ ส่วนที่สร้างจากตับเพื่อนำส่งให้เซลล์ต่างๆ ใช้ในการสร้างเยื่อหุ้มเซลล์สำหรับเซลล์เกิดใหม่และเซลล์ที่สร้างทดแทนส่วนที่ชำรุดเสียหาย และนำไปใช้สร้างสเตอรอยด์ฮอร์โมน เซลล์ที่สามารถรับแอลดีแอลได้มากที่สุดต่อเซลล์หรือมีตัวรับแอลดีแอลมากที่สุดคือ เซลล์ของต่อมหมวกไตชั้นนอกเพื่อใช้ในการสร้างสเตอรอยด์ฮอร์โมน แต่อวัยวะที่รับแอลดีแอลได้มากที่สุดคือ ตับ เนื่องจากตับเป็นอวัยวะที่มีขนาดใหญ่กว่าต่อมหมวกไตชั้นนอกมาก จึงมีเซลล์อยู่จำนวนมากกว่าทำให้ตัวรับแอลดีแอลของทั้งตับมีจำนวนมากกว่า การได้ชื่อว่าเป็นคอเลสเตอรอลอันตราย เกิดจากการมีแอลดีแอลในเลือดมากเกินไปเกินความต้องการของเซลล์แอลดีแอล ส่วนนี้ที่จริงก็ไม่มีอันตรายต่อสุขภาพเพราะจะถูกส่งเข้าเซลล์ตับเพื่อทำลายทิ้ง รูปของแอลดีแอลที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ คือ รูปที่เกิดปฏิกิริยา lipid oxidation โดยสารอนุมูลอิสระ (free radical) ในกระแสเลือดกลายเป็นออกซิไดซ์แอลดีแอล (oxidized LDL) ซึ่งไม่สามารถจับกับตัวรับแอลดีแอลได้ จึงไม่สามารถผ่านเข้าเซลล์ตับและวนเวียนอยู่ในกระแสเลือด องค์การ National Cholesterol Education Program (NCEP) รายงานว่า แอลดีแอลมีความสัมพันธ์อย่างมากกับการเกิดโรคระบบหลอดเลือดและหัวใจ และกำหนดว่าในผู้ที่ไม่เคยมีประวัติเป็นโรคระบบหลอดเลือดหัวใจใดๆ มาก่อน ต้องควบคุมค่าแอลดีแอลในเลือดให้ต่ำกว่า 130 มก./ดล. (NCEP, 2001)

2) เอชดีแอล สร้างจากตับและผนังลำไส้เล็ก มีหน้าที่ขนส่งคอเลสเตอรอลจากเนื้อเยื่อต่างๆ กลับไปที่ตับ เรียกว่า reverse cholesterol transport การสร้างเอชดีแอลเริ่มต้นจากการที่เซลล์ตับหรือเซลล์ผนังลำไส้เล็กสร้าง apoprotein แล้วปล่อยเข้าสู่กระแสเลือด หลังจากนั้น apoprotein A หรือ apo-A ในโมเลกุลของเอชดีแอลจะไปเกาะที่ผนังเซลล์ที่ไม่ใช่เซลล์ตับ (extrahepatic tissues) เพื่อดึงเอาคอเลสเตอรอลส่วนที่ไม่ได้ใช้งานออกจากเซลล์ apo-A ที่ผิวของเอชดีแอลยังทำหน้าที่ยึดเอชดีแอลกับไลโปโปรตีนอื่นในกระแสเลือด เพื่อถ่ายเอาคอเลสเตอรอลจากไลโปโปรตีนนั้นมาเก็บในเอชดีแอล โดยเอชดีแอลที่พบในน้ำเลือดส่วนใหญ่ประกอบด้วย apoprotein 50 เปอร์เซ็นต์ และคอเลสเตอรอล 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเอชดีแอลนับว่าเป็นคอเลสเตอรอลดี ทั้งนี้เพราะค่าเอชดีแอลในเลือดสูงมีความสัมพันธ์กับการลดลงของโอกาสเกิดภาวะหลอดเลือดแดงตีบแข็ง องค์การ NCEP แนะนำว่าค่าเอชดีแอลในเลือดควรสูงกว่า 40 มก./ดล. เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดโรคระบบหลอดเลือดและหัวใจ ค่าเอชดีแอลในเลือดอาจกำหนดค่าปกติมีค่ามากกว่า 35, 40, 45 หรือ 60 มก./ดล. ค่าที่กำหนดจะมีผลต่อความไวของการวินิจฉัย (diagnostic sensitivity) และความจำเพาะของการวินิจฉัย (diagnostic specificity) ซึ่งควรกำหนดให้สอดคล้อง

กับความชุกของการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงตีบแข็งและ โรกระบบหลอดเลือดและหัวใจในชุมชนนั้นๆ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการนำค่าเอชดีแอลในเลือดไปใช้ประโยชน์ (NCEP, 2001)

2.3.2 ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride)

อนุภาคไขมันชนิดหนึ่งมีโครงสร้าง (ดังแสดงในภาพที่ 4) ประกอบด้วย กลีเซอรอล (glycerol) 1 โมเลกุล และกรดไขมัน 3 โมเลกุล มีขนาดเล็กและเบาบางมาก ได้จากอาหารประเภทไขมันที่บริโภค ซึ่งมีไตรกลีเซอไรด์เป็นส่วนประกอบร้อยละ 90 ไขมันที่รับประทานได้มาจากทั้งพืชและสัตว์ ไตรกลีเซอไรด์ที่กินเข้าไปเมื่อผ่านไปทีลำไส้จะกระจายตัว (emulsified) ผสมผสานไปกับน้ำดีแล้วถูกย่อยโดยเอนไซม์ไลเปสจากตับอ่อน (pancreatic lipase) ได้เป็นกลีเซอรอลและกรดไขมัน ซึ่งจะผ่านเข้าไปในลำไส้เล็กและรวมตัวกลับ (re-esterification) เป็น ไตรกลีเซอไรด์แล้วเข้ากระแสเลือดในรูป chylomicron ภายในหลอดเลือด chylomicron จะถูก lipoprotein lipase ของเซลล์บุผนังหลอดเลือดย่อยสลายได้เป็นกรดไขมัน กลีเซอรอล และ chylomicron remnant กรดไขมันและกลีเซอรอลที่ย่อยสลายได้จะถูกนำไปในเนื้อเยื่อเพื่อใช้สร้างพลังงาน ส่วนมากของการย่อยสลายนี้จะเกิดขึ้นในหลอดเลือดที่ไหลผ่านเนื้อเยื่อไขมัน ซึ่งกรดไขมันและกลีเซอรอลที่ได้ถูกแปรรูปกลับเป็น ไตรกลีเซอไรด์เก็บสะสมภายในเซลล์ไขมัน (adipocyte) สำหรับใช้เมื่อร่างกายอยู่ในภาวะขาดสารอาหารและถ้าสะสมมากก็จะทำให้อ้วน และอีกส่วนหนึ่งมาจากการสังเคราะห์ในร่างกายจากน้ำตาลและแป้ง ในด้านโภชนาการ ไตรกลีเซอไรด์นับว่าเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานสูงเป็น 2 เท่าของโปรตีน และคาร์โบไฮเดรต นอกจากนี้ไตรกลีเซอไรด์ยังทำหน้าที่ช่วยในการดูดซึมวิตามินที่ละลายในไขมันเข้าสู่ร่างกาย และทำให้อาหารมีรสชาติอร่อย อิ่มอยู่ได้นาน ร่างกายได้รับไตรกลีเซอไรด์ 2 ทาง คือ



ภาพที่ 4 โครงสร้างไตรกลีเซอไรด์

ที่มา: Lehninger *et al.* (1993)

1) จากอาหารที่บริโภค อาหารแต่ละชนิดมีปริมาณไตรกลีเซอไรด์ไม่เท่ากัน เช่น อาหารที่เป็นเนื้อสัตว์ล้วนๆ หรือที่เรียกว่าเนื้อแดง ไม่มีไขมันที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่ มีไตรกลีเซอไรด์แทรกอยู่ประมาณร้อยละ 7.1 ถ้าเป็นอาหารที่มีไขมันและมองเห็นไขมันด้วยตาเปล่า เช่น มันหมู มันวัว มีไตรกลีเซอไรด์ร้อยละ 71.4 ส่วนอาหารที่ได้มาจากพืช เมล็ดพืช มีไตรกลีเซอไรด์ไม่ถึงร้อยละ 1

2) จากการสังเคราะห์ที่ตับ โดยตับสังเคราะห์จากอาหารจำพวกแป้งที่บริโภค อาหารจำพวกแป้งที่คนเราบริโภคมี 2 ชนิด คือ ไคโลไมครอนไตรกลีเซอไรด์ (chylomicron triglyceride) และ วีแอลดีแอลไตรกลีเซอไรด์ (very low density lipoprotein triglyceride)

ค่าไตรกลีเซอไรด์ในเลือดมีความสัมพันธ์กับการขึ้น-ลงของน้ำหนักตัว ผู้ที่มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น จะมีค่าไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงขึ้น (weight gain) ในทางกลับกัน ผู้ที่มีน้ำหนักตัวลดลง (weight loss) จะมีค่าไตรกลีเซอไรด์ในเลือดต่ำลง แม้จะพบว่าผู้ป่วยที่มีโรคหัวใจและหลอดเลือด ส่วนมากมีค่าไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงผิดปกติ แต่ความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดหลอดเลือดแดงตีบแข็งกับค่าไตรกลีเซอไรด์ในเลือดยังไม่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม องค์การ NCEP แนะนำสำหรับผู้ที่ไม่เคยมีประวัติเป็นโรคระบบหลอดเลือดและหัวใจ ควรมีค่าไตรกลีเซอไรด์ในเลือดหลังอดอาหารน้อยกว่า 200 มก./ดล. (NCEP, 2001)

3. ภาวะไขมันในเลือดสูง (hyperlipidemia)

ภาวะไขมันในเลือดสูง เป็นภาวะที่ร่างกายมีไขมันในเลือดสูงกว่าปกติหลังรับประทานอาหารแล้ว 12 ชั่วโมง ซึ่งภาวะไขมันในเลือดผิดปกติจะหมายถึง การที่มีระดับของคอเลสเตอรอลหรือไตรกลีเซอไรด์สูงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างรวมกัน ภาวะไขมันในเลือดสูงมักเป็นผลมาจากความผิดปกติทางเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีน หรือเกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม ซึ่งสามารถแบ่งสาเหตุภาวะไขมันในเลือดสูงได้ 3 ประการ ดังนี้ (วิชัย และคณะ, 2544)

1. ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติปฐมภูมิ (primary dyslipidemia) เป็นภาวะที่ระดับไขมันในเลือดผิดปกติเนื่องจากความผิดปกติทางพันธุกรรม

2. ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติทุติยภูมิ (secondary dyslipidemia) เกิดจากโรคทางกายหรือยาบางชนิดที่มีผลต่อกระบวนการสร้างและสลายไลโปโปรตีน สาเหตุที่ทำให้คอเลสเตอรอลใน

เลือดสูง ได้แก่ ต่อมธัยรอยด์ทำงานน้อยเกินไป โรคไต ขาบางชนิด เช่น โปรเอสโตเจน (proestogen) ไทอะไซด์ (thiazide) โรคเบาหวาน โรคอ้วน ไตวาย การดื่มสุรา เป็นต้น ส่วนสาเหตุที่ทำให้เอชดีแอลในเลือดต่ำ เช่น โรคอ้วน การสูบบุหรี่ โรคเบาหวาน การขาดการออกกำลังกาย และขาบางชนิด

3. ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติจากอาหาร (dietary dyslipidemia) เกิดจากการรับประทานอาหารไม่ถูกหลักโภชนาการ ทำให้เกิดภาวะแอลดีแอลในเลือดสูง คือ อาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัวมาก ได้แก่ หมู กะทิ หมูสามชั้น เนยเหลว เนยเทียมแข็ง เนื้อสัตว์ที่มีมันมาก หนังเป็ด หนังไก่ ไข่กรอก เป็นต้น การรับประทานอาหารที่มีคอเลสเตอรอลสูง ได้แก่ ไข่แดง เครื่องในสัตว์ สมองสัตว์ สำหรับอาหารที่ทำให้เกิดภาวะไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ได้แก่ การรับประทานอาหารที่ให้พลังงานเกินความต้องการของร่างกาย การรับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตมาก โดยเฉพาะน้ำตาลฟรุกโตส น้ำตาลซูโครส และการดื่มสุรา เป็นต้น

3.1 การประเมินภาวะไขมันในเลือด

การประเมินภาวะไขมันในเลือด มีหลายวิธี (สมชาย, 2548)

3.1.1 การซักประวัติเกี่ยวกับประวัติโรคหลอดเลือดหัวใจ (coronary disease) โรคของหลอดเลือดอื่นๆ โรคเบาหวาน เป็นต้น ปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคประจำตัวอื่นๆ และการใช้ยาต่างๆ ที่เป็นสาเหตุของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ รูปแบบการดำรงชีวิต (lifestyle) ได้แก่ บริโภคนิสัย การออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ และการดื่มสุรา ประวัติครอบครัวเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจ รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ของโรคหลอดเลือดหัวใจ เช่น ไขมันในเลือดผิดปกติ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน และโรคอ้วน เป็นต้น

3.1.2 การตรวจร่างกาย ได้แก่ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง เพื่อประเมินภาวะโภชนาการ คำนวณค่าดัชนีมวลกาย วัดเส้นรอบเอว การตรวจวัดความดันโลหิต การตรวจร่างกายเพื่อประเมินว่ามีสาเหตุของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติแบบทุติยภูมิหรือไม่ เช่น โรคต่อมไทรอยด์ โรคไต และโรคคิซัน (obstructive jaundice) เป็นต้น

3.2 เกณฑ์การตัดสินภาวะไขมันในเลือดสูง

การประเมินผู้ที่มีภาวะไขมันในเลือดสูง ควรได้รับการตรวจระดับไขมันในเลือด โดยผลการตรวจที่ถือว่ามีความเสี่ยงสูงคือ การที่มีระดับไขมันสูงเกินเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยมีระดับคอเลสเตอรอลรวมมากกว่า 200 มก./ดล. หรือมีระดับไตรกลีเซอไรด์มากกว่า 150 มก./ดล. หรือมีระดับเอชดีแอลน้อยกว่า 40 มก./ดล. หรือระดับแอลดีแอลมากกว่า 130 มก./ดล. จะทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจสูง ความผิดปกติของระดับไขมันในเลือดมีเกณฑ์การตัดสินได้แก่

3.2.1 ระดับคอเลสเตอรอลรวมสูงในเลือด เกิดจากการมีระดับแอลดีแอลสูงในเลือด จัดเป็นปัจจัยที่สำคัญของการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง

3.2.2 ระดับเอชดีแอลต่ำในเลือด เป็นปัจจัยเสี่ยงอิสระที่ก่อให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง โดยที่ระดับแอลดีแอล และระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดอาจอยู่ในเกณฑ์ปกติ

3.2.3 ระดับไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือด เกิดจากระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ซึ่งก่อให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง

3.2.4 ระดับไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือดควบคู่กับระดับเอชดีแอลต่ำในเลือด มีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจเพิ่มขึ้น และเสี่ยงต่อกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเพิ่มขึ้น

สำหรับเกณฑ์การวินิจฉัยระดับไขมันในเลือดสูงนั้น ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เกณฑ์ในการวินิจฉัยระดับไขมันในเลือดสูง โดย NCEP

ไขมัน (มก./ดล)	อัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ			
	น้อย	สูงปานกลาง	สูง	สูงมาก
คอเลสเตอรอล	< 200	200 - 239	240 - 299	≥ 300
ไตรกลีเซอไรด์	< 150	200 - 399	400 - 999	≥ 1,000
แอลดีแอล	< 130	130 - 159	160 - 189	≥ 190
เฮชดีแอล	≥ 60	35-39	< 35	-

ที่มา: อภิชาติ (2545)

3.3 ภาวะไขมันในเลือดสูงกับการเกิดโรคหลอดเลือดแดงแข็ง (atherosclerosis)

การที่ร่างกายเกิดภาวะไขมันในเลือดสูงติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้เกิดการรวมตัวของไขมันและมีการสะสมที่บริเวณผนังหลอดเลือด จากนั้นไขมันที่อยู่บริเวณผนังหลอดเลือดจะแทรกตัวเข้าไปสะสมในกล้ามเนื้อหลอดเลือด (lipid infiltration) เป็นที่ทราบดีอยู่แล้วว่าระดับไขมันในเลือดสูงเป็นสาเหตุสำคัญของโรกระบบหลอดเลือดและหัวใจ เพราะไขมันชนิดแอลดีแอลจะถูกออกซิไดซ์ โดยสารอนุมูลอิสระในกระแสเลือดได้เป็นออกซิไลซ์แอลดีแอล ทำให้ไม่สามารถจับกับตัวรับแอลดีแอลที่เซลล์ตับได้ตามปกติ (Niki *et al.*, 2004) เนื่องจากอะโปโปรตีนบี-100 (apoprotein-B 100) ที่เป็นส่วนประกอบโครงสร้างโปรตีนของตัวรับเปลี่ยนไป เมื่อแอลดีแอลเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันแล้ว polyunsaturated fatty acid (PUFAs) ที่เป็นส่วนประกอบของ phospholipids จะเปลี่ยนเป็น lipid hydroperoxide และ unsaturated aldehydes เช่น malondialdehyde (MDA), 4-hydroxynonenol (HIVE), และ hexenol สารที่เกิดขึ้นเหล่านี้จะทำให้อะโปโปรตีนบี-100 มีประจุที่เป็นลบเพิ่มขึ้น เนื่องจากอะโปโปรตีน-100 เป็น ligand สำคัญของแอลดีแอล ที่จะจับกับตัวรับแอลดีแอลมีโครงสร้างเปลี่ยนไป จึงไม่สามารถจับกับตัวรับได้ตามปกติ (Cominacini *et al.*, 1996) นอกจากนี้ยังพบว่าเม็ดเลือดขาวชนิดแมคโครฟาจสามารถตรวจจับความเป็นประจุลบของออกซิไลซ์แอลดีแอลได้ อีกทั้งแมคโครฟาจยังมีตัวรับ CD36 และ SR-A (CD36 receptor, SR-A receptor) ที่จำเพาะต่อออกซิไลซ์แอลดีแอล (Febbraio *et al.*, 2004) เมื่อแมคโครฟาจจับกินออกซิไลซ์แอลดีแอล จะกลายเป็นโฟมเซลล์ (foam cell) แทรกตัวเข้าไปสะสมในชั้น tunica intima หลังจากนั้นแมคโครฟาจจะทำการหลั่งสารเคมีโมโนไคน์ (chemokine) เช่น monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1), interleukin-8 (IL-8), IFN, TNF และ fractalkine (FKN) เพื่อดึงแมคโครฟาจตัว

อื่นเข้ามาสะสมที่ผนังหลอดเลือด (Gu *et al.*, 1998) และกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเรียบหลอดเลือดแบ่งตัวหนาขึ้น มีการแยกตัวของผนังหลอดเลือดพร้อมกับมีการหลั่งสาร thromboxane (thromboxane) มีผลทำให้เกิดเลือดรวมตัวเป็นก้อน (platelet aggregation) ในระยะยาวก็จะทำให้เกิดการสะสมของแคลเซียมมากขึ้นจนเป็นคราบตะกอน (plaque) ทำให้เกิดการตีบตันของหลอดเลือด ส่งผลให้การไหลเวียนของโลหิตติดขัดจนเนื้อเยื่อได้รับออกซิเจนไม่เต็มที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจนของเนื้อเยื่อนั้นๆ (tissue ischaemia) จนเนื้อเยื่อเริ่มจะตายไป (infarction) ในที่สุดหลอดเลือดแดงเลี้ยงอวัยวะสำคัญ เช่น หัวใจและสมองจะเกิดการตีบตันได้เร็วกว่าอวัยวะอื่นๆ ทำให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย (myocardial infarction) เป็นสาเหตุของโรคหัวใจและถ้าการอุดตันของหลอดเลือดเกิดที่สมองก็ทำให้เกิดภาวะหมดสติอย่างเฉียบพลัน (stroke) เกิดโรคอัมพฤกษ์อัมพาต และโรคทางสมองอื่นๆ

3.4 การรักษาภาวะไขมันในเลือดสูง

การรักษาภาวะไขมันในเลือดสูงทุกราย ควรมีระดับคอเลสเตอรอลรวมน้อยกว่า 200 มก./ดล. ไตรกลีเซอไรด์น้อยกว่า 150 มก./ดล. และเอชดีแอลมากกว่า 40 มก./ดล. สำหรับแอลดีแอลเป้าหมายที่ควรจะเป็นขึ้นอยู่กับปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ถ้ามีความเสี่ยงสูงระดับเป้าหมายแอลดีแอลจะน้อยกว่า 100 มก./ดล. เนื่องจากภาวะไขมันในเลือดผิดปกติเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ดังนั้นการป้องกันไม่ให้เกิดความรุนแรงของโรคและชะลอการดำเนินของโรค จะต้องมีการควบคุมระดับไขมันในเลือดให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด การศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การลดลงของแอลดีแอลทำให้อัตราโอกาสเกิดอาการแทรกซ้อนทางหัวใจและลดอัตราการเสียชีวิตลงได้ (อภิชาติ, 2545) การควบคุมระดับไขมันในเลือดมีแนวทางการรักษา ประกอบด้วย การปรับเปลี่ยนชีวิตได้แก่ การควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย การควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ การเลิกสูบบุหรี่ และการเลิกดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ หากการรักษาด้วยการปรับเปลี่ยนชีวิตไม่ได้ผลจำเป็นต้องใช้ยาลดไขมัน ซึ่งการควบคุมด้วยวิธีการปรับเปลี่ยนชีวิตและการใช้ยาลดไขมันมีแนวทาง ดังนี้

3.4.1 การรักษาด้วยการควบคุมอาหาร

การรับประทานอาหารที่ถูกหลักโภชนาการเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการป้องกันและรักษาภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ การทำความเข้าใจถึงแนวทางการบริโภคอาหารที่ควบคุมระดับไขมันในเลือดได้อย่างถูกต้อง และมีการนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวัน จะทำให้ปลอดภัยจาก

ภาวะแทรกซ้อนของโรคหลอดเลือดหัวใจได้ การรักษาภาวะไขมันในเลือดผิดปกติด้วยการควบคุมอาหาร มีจุดมุ่งหมายเพื่อลดระดับคอเลสเตอรอลให้น้อยกว่า 200 มก./ค.ล. และระดับแอลดีแอลให้น้อยกว่า 100 มก./ค.ล. จะทำให้ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ การลดระดับไขมันในเลือดร้อยละ 10 สามารถลดการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจได้ร้อยละ 30 (NCEP, 2001)

3.4.2 การรักษาด้วยการออกกำลังกาย

การเพิ่มการออกกำลังกาย และการลดน้ำหนักในผู้ที่มีน้ำหนักเกินเป็นสิ่งที่สำคัญในการรักษาระดับคอเลสเตอรอลในเลือด การออกกำลังกายที่เหมาะสมและสม่ำเสมอ จะช่วยลดไขมันในร่างกายและลดระดับไขมันในเลือด โดยลดระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดร้อยละ 6.3 ลดแอลดีแอล ร้อยละ 10.1 ช่วยเพิ่มระดับเอชดีแอลร้อยละ 5-10 ลดระดับไตรกลีเซอไรด์ร้อยละ 15-30 ในผู้ป่วยที่มีไตรกลีเซอไรด์สูงร่วมกับภาวะคืออินซูลิน (อรินทยา, 2546) การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (aerobic exercise) มีผลช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล คือ มีการเคลื่อนไหวของร่างกายไปมาไม่นั่งอยู่กับที่ เช่น การวิ่งเหยาะๆ การเดินเร็ว การขี่จักรยาน การว่ายน้ำ แบดมินตัน เทนนิส เป็นต้น โดยมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ สัปดาห์ละ 3-5 ครั้ง แต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 30-45 นาที และนักพอให้ชีพจรขณะออกกำลังกายขึ้นมาถึงร้อยละ 50-70 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (maximum heart rate) โดยคำนวณจากสูตรอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเท่ากับ 220-อายุ (ปี) นอกจากนี้การออกกำลังกายยังช่วยลดน้ำหนักลง การลดน้ำหนักลงทุกๆ 1 กิโลกรัม จะลดระดับไตรกลีเซอไรด์ลงได้ร้อยละ 0.77-0.87 และเพิ่มระดับเอชดีแอลร้อยละ 1 ในการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ควรจะประกอบด้วยการอบอุ่นร่างกาย (warm up) 5-10 นาที โดยค่อยๆ ลดระดับการออกกำลังกายลงเพื่อให้ร่างกายปรับสภาพได้ สำหรับผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำควรเริ่มต้นด้วยการออกกำลังกายเบาๆ และค่อยๆ เพิ่มระดับการออกกำลังกายจนได้เป้าหมายที่ต้องการ (สมชาย, 2548)

3.4.3 การหยุดสูบบุหรี่

การสูบบุหรี่จะไปกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทแบบซิมพาเทติก (sympathetic nervous system) เป็นผลให้มีระดับกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) และแอลดีแอลสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า การสูบบุหรี่มีผลทำให้ระดับเอชดีแอลลดลง การสูบบุหรี่เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญในการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ พบว่าการสูบบุหรี่จะเพิ่มอัตราการตายในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่อ้วนและมีภาวะไขมันในเลือดสูง การสูบบุหรี่มากกว่า 10 มวนต่อวัน (กอบกุล, 2546) เมื่อหยุดสูบบุหรี่ เป็นผลให้ปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะหลอดเลือดแดงแข็งกลับมาเป็นปกติ ในผู้ที่สูบบุหรี่อยู่

เป็นประจำ การเลิกสูบบุหรี่จะทำให้ระดับเอชดีแอลเพิ่มขึ้นในเวลา 1-2 เดือนหลังจากเลิกสูบบุหรี่ การศึกษาในผู้หญิง 26 คนที่สูบบุหรี่ พบว่า ผู้ที่หยุดสูบบุหรี่ระดับเอชดีแอลจะเพิ่มขึ้นเป็นปกติภายใน 1-2 เดือน (Moffatt, 1998)

3.4.4 การเลิกดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์

การดื่มแอลกอฮอล์มีผลทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์วีแอลดีแอลในเลือดสูงขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจได้มากขึ้น การดื่มแอลกอฮอล์ไม่ถือว่าเป็นแหล่งพลังงานที่ดีของร่างกาย ถึงแม้แอลกอฮอล์จะเป็นสารที่ให้พลังงานสูง เมื่อเปรียบเทียบกับไขมันซึ่งให้พลังงาน 9 แคลอรีต่อกรัม แอลกอฮอล์ให้พลังงานสูงถึง 7 แคลอรีต่อกรัม โดยพบว่าเหล้า 1.5 ออนซ์ให้พลังงาน 100-150 แคลอรี เบียร์ 1 แก้วใหญ่ ให้พลังงาน 160 แคลอรี และเหล้าองุ่น 1 แก้ว ให้พลังงาน 100-150 แคลอรี ผู้ที่ดื่มเหล้าปานกลาง 2-3 แก้วต่อวัน จะให้พลังงาน 300-400 แคลอรี ถึงแม้ว่าการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์จะทำให้ระดับเอชดีแอลในเลือดสูงขึ้นได้ แต่ไม่ควรดื่ม เพราะอาจทำให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี ผู้ที่ดื่มเป็นประจำไม่ควรดื่มเกินวันละ 1 หน่วย (drink) สำหรับผู้หญิง และไม่ควรเกินวันละ 2 drink สำหรับผู้ชาย (1 drink = เบียร์ 360 ซี.ซี. ไวน์ 150 ซี.ซี. และสุรา 45 ซี.ซี.) (สมชาย, 2548)

3.4.5 การรักษาด้วยยาลดไขมัน

ผู้ที่มีภาวะไขมันในเลือดสูง โดยทั่วไปการรับประทานยาลดไขมันในเลือดจะพิจารณาเมื่อให้การรักษาด้วยวิธีการควบคุมอาหารอย่างน้อย 3-6 เดือนแล้วไม่ได้ผล การควบคุมอาหารและการออกกำลังกายแล้วไม่สามารถควบคุมระดับไขมันในเลือดลงมาถึงระดับเป้าหมายที่ต้องการ จำเป็นต้องให้ยาลดไขมันในเลือดร่วมด้วย การให้ยาลดไขมันในเลือดสำหรับผู้มีภาวะไขมันในเลือดสูง เป็นการลดระดับไขมันในเลือดสูงเกินเป้าหมายที่กำหนดไว้ จึงพิจารณาใช้ยาาร่วมด้วยเพื่อลดความผิดปกติของไขมันในเลือด การติดตามการรักษาควรมีการติดตามระดับไขมันในเลือดทุก 3 เดือน เมื่อควบคุมระดับไขมันในเลือดได้ตามเป้าหมายแล้วให้ตรวจระดับไขมันในเลือดซ้ำทุก 6 เดือน (อภิชาติ และ ศรีณย์, 2546)

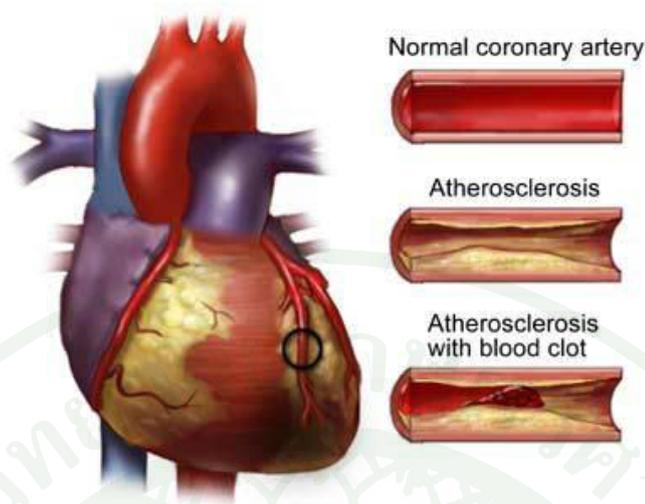
3.4.6 การรักษาด้วยวิธีอื่น ๆ

1) กระเทียม (garlic) มีผลในการลดระดับไขมันในเลือด โดยลดระดับคอเลสเตอรอลลงเล็กน้อยในระยะแรก และได้ผลไม่เกิน 6 เดือน ผลการศึกษาเกี่ยวกับกระเทียมส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในระยะสั้น ให้ผลการลดระดับไขมันในเลือดได้ไม่แน่นอน (เพียร์วิทซ์, 2542)

2) โปรตีนจากถั่วเหลือง (soy protein) การศึกษาวิจัยของ Kevin *et al.* (2010) ในผู้ชายและผู้หญิงอายุ 18-79 ปี แบ่งเป็นสองกลุ่ม โดยกลุ่มทดลองบริโภคนมจากถั่วเหลืองและกลุ่มควบคุมบริโภคนมจากวัว วันละ 25 กรัม เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ดื่มนมจากถั่วเหลืองสามารถลดระดับคอเลสเตอรอล และแอลดีแอลลงได้มากกว่ากลุ่มที่ดื่มนมจากวัวร้อยละ 7.4, 10.9 และเพิ่มเอชดีแอลร้อยละ 10.8

4. โรคหลอดเลือดหัวใจ (coronary artery disease)

โรคหลอดเลือดหัวใจเป็นโรคหัวใจที่เกิดจากความผิดปกติของหลอดเลือดแดงโคโรนารีที่มาเลี้ยงหัวใจ พบบ่อยในผู้ป่วยซึ่งเป็นวัยทำงานโดยเฉลี่ยเพศชายอายุประมาณ 40 ปี และในเพศหญิงอายุประมาณ 55 ปี หรือประมาณวัยหมดประจำเดือน (อภิชาติ, 2543) ทั้งนี้เพราะคนวัยนี้มีพฤติกรรมเสี่ยงต่อการเกิดโรค เช่น การสูบบุหรี่ ภาวะเครียดจากการทำงานมากเกินไป การขาดการออกกำลังกาย เป็นต้น และในผู้สูงอายุเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพหลอดเลือดตามวัยที่สูงขึ้น สาเหตุที่พบบ่อยคือ การที่ผนังภายในหลอดเลือดหัวใจหนาขึ้น (coronary atherosclerosis) เนื่องจากการสะสมของไขมันที่ผนังหลอดเลือดหัวใจชั้นในทำให้เพิ่มการตีบแคบ ทำให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจลดลง (ดังแสดงในภาพที่ 5) อาจมีอาการหรือไม่มีอาการก็ได้ มีชื่อที่นิยมเรียก เช่น โรคหัวใจขาดเลือด (ischemic heart disease) โรคหัวใจโคโรนารี (coronary heart disease) โรคหลอดเลือดหัวใจ (cardiovascular disease) และโรคหลอดเลือดหัวใจแข็งตัว (atherosclerotic heart disease)



ภาพที่ 5 การสะสมของไขมันที่ผนังหลอดเลือดหัวใจ

4.1 พยาธิสภาพและพยาธิสรีรวิทยาของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ

โรคหลอดเลือดหัวใจเกิดจากการหดตัวและแข็งตัวของผนังหลอดเลือด (atherosclerosis) ซึ่งเป็นขบวนการเปลี่ยนแปลงที่สลับซับซ้อน การดำเนินของโรคขึ้นกับปัจจัยเสี่ยงและกรรมพันธุ์ของแต่ละบุคคลและแต่ละตำแหน่งของหลอดเลือด โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนดังนี้ (อภิชาติ, 2545)

ขั้นตอนที่ 1 เส้นไขมัน (fatty streak) เป็นระยะที่พบการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นที่ชั้น intima ของหลอดเลือดแดง เกิดจากแอลดีแอลส่วนเกินแทรกตัวเข้าไปในชั้นเซลล์บุชั้นใน (endothelial) โดยเซลล์บุชั้นในจะทำหน้าที่ผิดปกติ ทำให้มีเม็ดเลือดขาว (monocyte) มาเกาะอยู่ที่ผนัง endothelium ซึ่งต่อมากจะเปลี่ยนรูปร่างเป็น macrophage ในขณะที่เดียวกันไขมันที่อยู่ในกระแสเลือดจำนวนมากคือ แอลดีแอลที่ผ่านเข้าไปอยู่ในชั้น intima จะถูกกินโดย macrophage และจะเข้าไปอยู่รวมตัวกันกับ T-lymphocyte ในชั้น intima ขั้นตอนนี้จะถูกเร่งให้เร็วขึ้นถ้าผู้ป่วยมีความดันโลหิตสูงหรือสูบบุหรี่

ขั้นตอนที่ 2 เส้นใยแทรก (fibrous plaque) เมื่อมีการสะสมได้ชั้น endothelium มากๆ จะทำให้ชั้น endothelium เกิดการปริแยก ทำให้ชั้น subendothelium ข้างใต้สัมผัสกับกระแสเลือด เกร็ดเลือดจะมาจับตัวกันเป็นกลุ่มปล่อย platelet derived grow factor ซึ่งจะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเรียบ

แบ่งตัวและกระตุ้นให้มีการสร้าง fibrous connective tissue ประกอบไปด้วย collagen fiber และ reticulum fibrils อยู่ค้ำในเรียกว่า fibrous plaque ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อฝังฝืดหนาทำให้ผิวด้านในบุผนังหลอดเลือดเข้ามาในรูของหลอดเลือด ทำให้ผนังหลอดเลือดแข็งตัวและหนาตัวขึ้น รูของหลอดเลือดจะตีบแคบลง เลือดไหลผ่านไม่สะดวก

ขั้นตอนที่ 3 เกร็ดเลือดมาเกาะ (complicated plaque) ระยะนี้ fibrous plaque เกิดมีแคลเซียมมาเกาะ และถ้ามีการปริแตกของตะกรันที่หลอดเลือดแดง จะมีเลือดออกและเกิดลิ่มเลือด (thrombosis hemorrhage) ที่บริเวณ plaque หลังจากนั้นจะมีการจับตัวของเกร็ดเลือดและเกิด thrombus อุดตันหลอดเลือดหัวใจ ทำให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจไม่เพียงพอ เกิดอาการของโรคหลอดเลือดหัวใจ

การเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ เชื่อว่ามีปัจจัยเสี่ยงหลายชนิดที่ทำให้เกิดโรคเร็วขึ้น ปัจจัยเสี่ยงที่ปรับเปลี่ยนได้ที่เป็นปัญหาจากความผิดปกติของกลไกทางสรีรวิทยา (physiology) ได้แก่ ภาวะความดันโลหิตสูง เบาหวาน ความอ้วนหรือภาวะน้ำหนักเกิน และภาวะไขมันในเลือดสูง (ปิยทัศน์, 2547) และมีปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับการดำรงชีวิต ได้แก่ ความเครียดทางอารมณ์และจิตใจ ขาดการออกกำลังกาย รับประทานอาหารที่มีเกลือ ไขมันหรือปริมาณแคลอรีสูง การสูบบุหรี่ และการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เป็นต้น ส่วนปัจจัยเสี่ยงที่แก้ไขไม่ได้ คือ อายุ เพศ และกรรมพันธุ์ ปัจจุบันมีหลักฐานมากมายที่สนับสนุนว่าปัจจัยเหล่านี้มีผลกระทบอย่างมากต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ และเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญในการเกิดโรคเฉพาะตัวบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้อง พฤติกรรมการดำรงชีวิตที่ไม่เหมาะสม นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและสรีรวิทยาที่นำไปสู่การเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง และการตีบตันของหลอดเลือดที่สำคัญ ซึ่งแสดงถึงอิทธิพลร่วมกันของปัจจัยเสี่ยงทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรคอย่างชัดเจน

4.2 ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ

การศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ บางคนมีปัจจัยเสี่ยงหลายอย่างต่อการเกิดโรคนี้ ซึ่งมีการแบ่งปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ดังนี้ (สมจิต, 2545; กอบกุล, 2546; อภิชาติ และ ศรีนัย, 2546)

4.2.1 ปัจจัยที่แก้ไขไม่ได้ (non modifiable risk factors) ได้แก่ เพศ อายุ ประวัติครอบครัวหรือกรรมพันธุ์

4.2.2 ปัจจัยเสี่ยงที่แก้ไขได้ (modifiable risk factors) คือ ปัจจัยเสี่ยงที่สามารถแก้ไขได้ โดยวิธีหลีกเลี่ยง ควบคุม รักษาดูแล และปฏิบัติตามคำแนะนำที่ถูกต้อง จะสามารถป้องกันภาวะ หลอดเลือดแดงแข็งซึ่งนำไปสู่การเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ได้แก่ ภาวะไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง การสูบบุหรี่ การไม่ออกกำลังกาย โรคเบาหวาน โรคอ้วน และภาวะเครียด และลักษณะ บุคลิกภาพ เป็นต้น

5. คุณค่าทางโภชนาการของปลา

ข้อมูลปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุปริมาณน้อยที่จำเป็นแก่ร่างกายที่มีในปลา ยังมีข้อมูล อยู่ไม่มากนัก (Chandrashekar and Deosthale, 1993) สำหรับประเทศไทยนั้น ข้อมูลทางโภชนาการ ของปลาส่วนใหญ่ ได้มาจากตารางแสดงคุณค่าอาหารไทย ซึ่งจัดทำโดยกองโภชนาการ กระทรวง สาธารณสุข แต่พบว่ายังมีข้อมูลไม่ครบถ้วน ทั้งชนิดของปลาและสารอาหารในปลา (ครรชิต, 2540) โดยข้อมูลในตารางแสดงคุณค่าอาหารส่วนที่กินได้ของไทยยังขาดข้อมูลแร่ธาตุอาหารปริมาณน้อย ได้แก่ สังกะสี ทองแดง ไอโอดีน เซลีเนียม และแร่ธาตุปริมาณมาก ได้แก่ โซเดียม โพแทสเซียม และแมกนีเซียม (กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2545)

ปลานับว่าเป็นแหล่งของสารอาหารที่ดี โดยปลาเมืองค้ประกอบทางเคมีทั่วไป คือ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และแร่ธาตุ (ดังแสดงในตารางที่ 4) สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบ ทางเคมีของปลา ได้แก่ ความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ ฤดูกาล ระยะต่างๆ ของการเจริญทางเพศ อาหาร อุณหภูมิ อายุ เพศ และปัจจัยอื่นๆ เช่น ปลาเลี้ยง ปลาธรรมชาติ ปลาทะเล ปลาน้ำจืด และ สภาพโภชนาการของปลา (วันเพ็ญ, 2541)

1. โปรตีน ปลาเป็นโปรตีนที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เนื่องจากส่วนประกอบโปรตีนในปลา มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย ราคาค่อนข้างถูก และสามารถหาได้ง่าย จึงควรมีการส่งเสริมให้ ประชาชนหันมาบริโภคปลามากขึ้น ในประเทศอเมริกาแม้จะมีการบริโภคเนื้อวัวเพิ่มขึ้นทุกๆ ปีที่ ผ่านมา แต่ปริมาณการบริโภคโปรตีนประมาณร้อยละ 60 มาจากเนื้อปลา โดยปกติปลามีโปรตีน ประมาณร้อยละ 16-25 โปรตีนจากปลาถูกย่อยสลายได้ง่ายกว่าโปรตีนจากเนื้อสัตว์ เนื่องจากปลามี เนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่น้อยกว่า ทำให้ถูกย่อยได้มากกว่าร้อยละ 90

2. คาร์โบไฮเดรต เป็นองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญอย่างหนึ่งของปลา ส่วนมากอยู่ในรูป ของแป้ง ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีโมเลกุลใหญ่และค่อนข้างซับซ้อน โมเลกุลประกอบด้วยคาร์บอน

ไฮโดรเจน และออกซิเจน โมเลกุลที่เล็กที่สุดประกอบด้วย คาร์บอนอะตอม 6 ตัว เช่น กลูโคส ฟรุกโตส เป็นต้น ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่พบในปลาไม่มีความแตกต่างกันในพวกกุ้ง ปู จะเก็บคาร์โบไฮเดรตไว้ในรูปของไกลโคเจน ซึ่งเมื่อนำไปบริโภคจะมีรสหวาน

3. ไขมัน ปริมาณไขมันที่พบในปลาแตกต่างกันขึ้นกับ ชนิด เพศ และฤดูกาล สามารถแบ่งลักษณะของปลาตามปริมาณไขมันเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) ปลาที่มีปริมาณไขมันน้อยกว่า ร้อยละ 2 (lean-fat fish) เช่น ปลาไหล ปลาทราย ปลานิล ปลาเก๋า ปลากระพงแดง

2) ปลาที่มีปริมาณไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 2-4 (low-fat fish) เช่น ปลาทุบ ปลากระพงขาว ปลาจะระเม็ดดำ ปลาอินทรี

3) ปลาที่มีปริมาณไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 4-8 (medium-fat fish) เช่น ปลาสลิด ปลาตะเพียน ปลาจะระเม็ดขาว

4) ปลาที่มีปริมาณไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 8-20 (high-fat fish) เช่น ปลาช่อน ปลาสาวย ปลาตุ๊ก ปลาสำลี

4. เกลือแร่และวิตามิน ในการดำรงชีวิตของร่างกายมนุษย์ จำเป็นต้องอาศัยเกลือแร่และวิตามิน เพราะทั้งสองอย่างมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับกระบวนการเมแทบอลิซึม ซึ่งเป็นปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงของสารอาหารในร่างกาย ช่วยในการทำงานของหัวใจ ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ รวมถึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ และจำเป็นของกระดูกและฟัน

ตารางที่ 4 คุณค่าทางโภชนาการของปลาในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

ชื่อปลา	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	แคลเซียม (มิลลิกรัม)	ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	เหล็ก (มิลลิกรัม)
ปลากระบอก	98	20.5	1.6	0.3	108	194	0.8
ปลากราย	84	17.5	1.6	0	45	172	1.2
ปลาช่อน	122	20.5	3.8	1.4	31	218	5.8
ปลาช่อนทะเล	185	41.8	2.0	0	508	858	4.3
ปลาดุก	114	23.0	2.4	0	13	282	8.1
ปลาแดงทะเล	120	20.4	3.1	2.5	-	287	1.4
ปลาตะเพียน	111	20.4	3.2	0.1	117	236	5.6
ปลาดูเดียว	89	20.6	0.6	0.4	-	-	-
ปลาดูโต	117	21.3	3.5	0	-	-	-
ปลาทู, นึ่ง	136	24.9	4.0	0	163	640	3.0
ปลาทู, สด	140	20.0	6.7	0	170	-	-
ปลาน้ำดอกไม้	111	17.6	4.5	0	-	-	-
ปลาเนื้ออ่อน	80	17.3	1.1	0.1	49	152	1.0
ปลาแป้น	120	20.2	4.3	0.1	42	175	2.0
ปลาสด	76	17.2	0.8	0	70	177	2.3
ปลาชวาย	256	15.5	21.5	0.1	30	132	2.5
ปลาสำลี	164	18.2	10.1	0	-	-	-
ปลาไส้ตัน	75	18.0	0.3	0.1	218	211	1.7
ปลาหมอ	133	17.2	7.1	0.1	64	161	2.5
ปลาหางแข็ง	168	38.4	1.6	0	134	261	6.0
ปลาไหล	38	8.9	0.1	0.4	50	158	2.2

ที่มา: แสง โสม (2550)

5.1 กรดไขมันและกรดไขมันโอเมก้า 3

กรดไขมัน (fatty acid) ตามธรรมชาติแบ่งเป็น 3 ประเภท (ดังแสดงในภาพที่ 6) ตามจำนวนพันธะคู่ของหมู่ไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon side chain) (Harper and Jacobson, 2001) ได้แก่

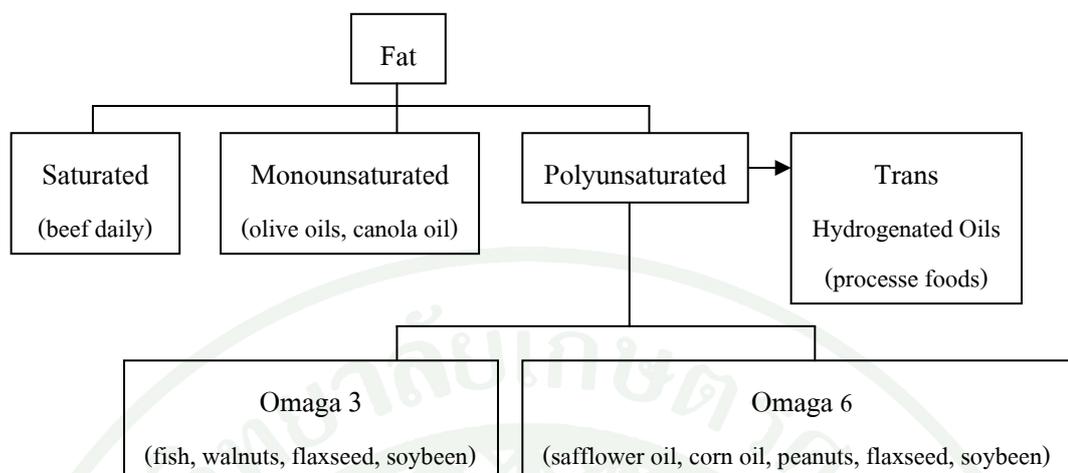
5.1.1 กรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acids) คือกรดไขมันที่มีเฉพาะพันธะเดี่ยวใน hydrocarbon side chain พบมากในไขมันสัตว์ น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม การรับประทานอาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัวสูงจะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด

5.1.2 กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (monounsaturated fatty acids) คือกรดไขมันที่มีพันธะคู่หนึ่งตำแหน่งใน hydrocarbon side chain พบมากในถั่วลิสง น้ำมันมะกอก

5.1.3 กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (polyunsaturated fatty acids) คือกรดไขมันที่มีพันธะคู่หลายตำแหน่งใน hydrocarbon side chain แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ตามตำแหน่งที่พบพันธะคู่เป็นตำแหน่งแรกนับจากด้าน methyl group (ดังแสดงในภาพที่ 7) คือ

1) omega 3 polyunsaturated fatty acids (กรดไขมัน โอเมก้า 3) คือกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อนที่พบพันธะคู่ตำแหน่งแรกในตำแหน่งที่ 3 กรดไขมัน โอเมก้า 3 มีสารสำคัญ 3 ชนิด คือ α -linolenic acid (ALA) พบมากใน flaxseed oil, walnut oil, canola oil ส่วนสารอีก 2 ชนิด คือ eicosapentaenoic acid (EPA) และ docosahexaenoic acid (DHA) พบมากในปลาทะเลน้ำลึก เช่น salmon, tuna, sardine, mackerel, herring ปัจจุบันพบว่า EPA และ DHA เป็นสารที่มีความสำคัญต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด และมีการนำสาร 2 ชนิดนี้มาทำเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในรูปแบบน้ำมันปลา (fish oil) ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

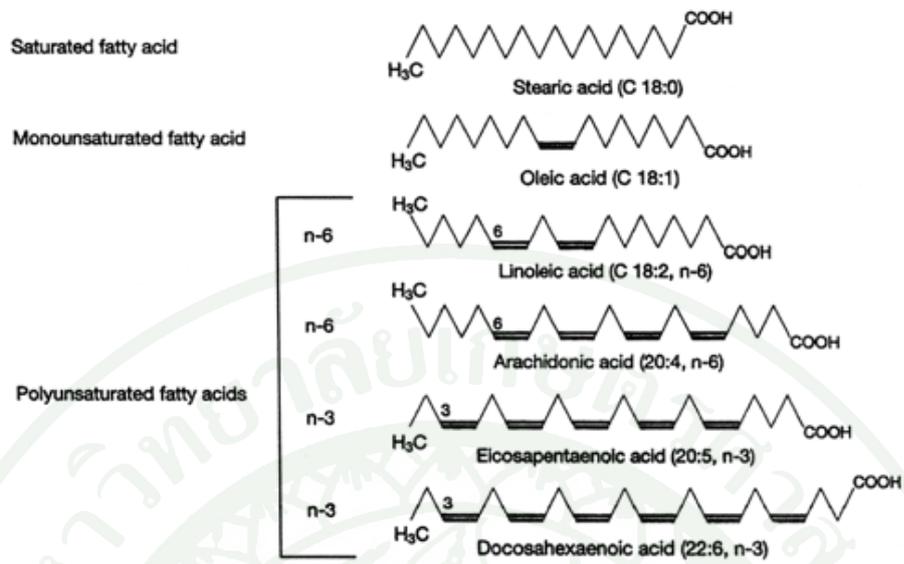
2) omega 6 polyunsaturated fatty acids (กรดไขมัน โอเมก้า 6) คือกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อนที่พบพันธะคู่ตำแหน่งแรกในตำแหน่งที่ 6 กรดไขมัน โอเมก้า 6 มีสารสำคัญ 2 ชนิด คือ linoleic acid และ arachidonic acid พบมากในน้ำมันดอกทานตะวัน น้ำมันดอกคำฝอย น้ำมันถั่วเหลือง



ภาพที่ 6 การแบ่งประเภทกรดไขมัน

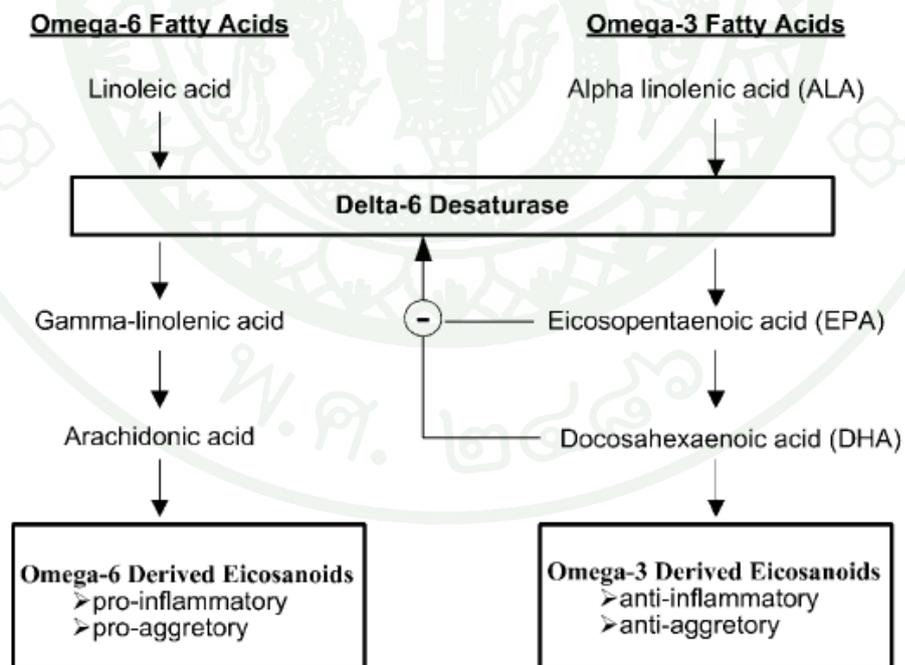
ที่มา: Defilipis and Sperling (2006)

ความแตกต่างระหว่างกรดไขมันโอเมก้า 3 และกรดไขมันโอเมก้า 6 นั้น พบว่าทั้งกรดไขมันโอเมก้า 3 และกรดไขมันโอเมก้า 6 เป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย (essential fatty acids) เนื่องจากร่างกายไม่สามารถสร้างได้เอง ต้องได้รับจากอาหารโดยกระบวนการเปลี่ยนแปลงกรดไขมันโอเมก้า 3 เริ่มจาก ALA ถูกเอนไซม์ delta-6 desaturase ซึ่งเป็น rate limiting enzyme รวมถึงเอนไซม์อื่นๆ เปลี่ยนแปลงได้เป็น EPA และเปลี่ยนแปลงต่อไปได้เป็น DHA (แต่โดยความเป็นจริงพบว่ามีปริมาณของ ALA เพียงเล็กน้อยที่เปลี่ยนแปลงเป็น EPA และ DHA จึงมีความจำเป็นที่ต้องได้รับ EPA และ DHA โดยตรง) ส่วนกรดไขมันโอเมก้า 6 จะเริ่มจาก linoleic acid ถูกเอนไซม์ delta-6 desaturase และเอนไซม์อื่นๆ เช่นเดียวกับกรดไขมันโอเมก้า 3 เปลี่ยนแปลงได้เป็น arachidonic acid (Harper and Jacobson, 2001; Defilipis and Sperling, 2006) (ดังแสดงในภาพที่ 8)



ภาพที่ 7 โครงสร้างกรดไขมันชนิดต่าง ๆ

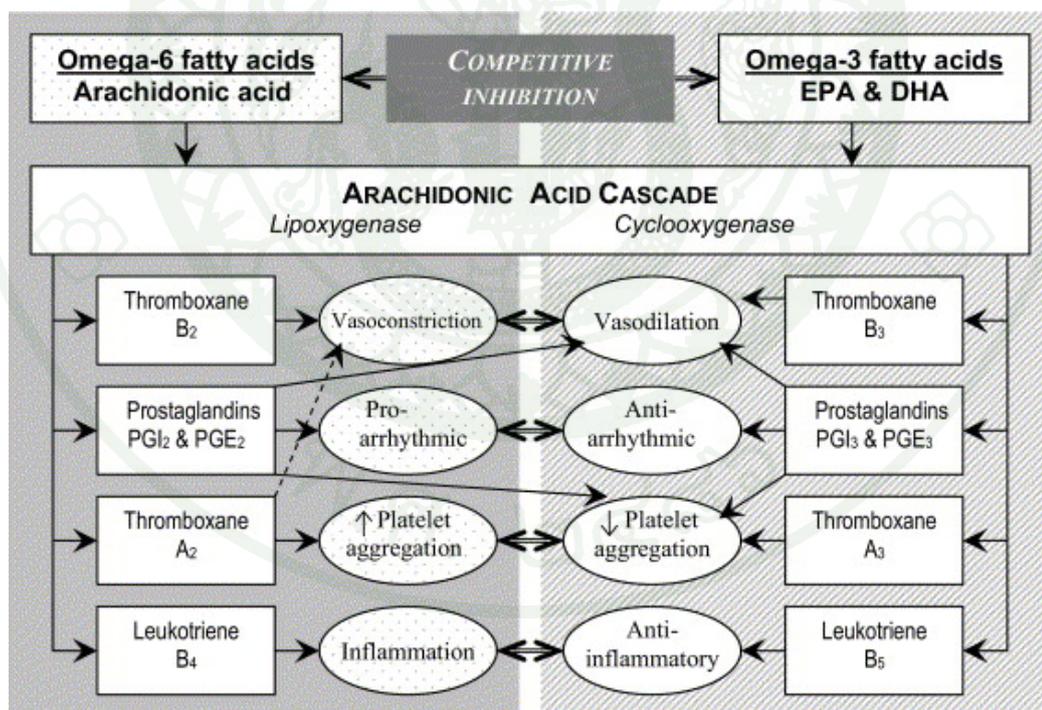
ที่มา: Harper and Jacobson (2001)



ภาพที่ 8 กระบวนการเปลี่ยนกรดไขมัน โอเมก้า 3 และ กรดไขมัน โอเมก้า 6

ที่มา: Defilipis and Sperling (2006)

จากการศึกษาพบว่า กรดไขมันโอเมก้า 6 และกรดไขมันโอเมก้า 3 สามารถหลั่งสารที่เรียกว่า eicosanoids เช่น prostaglandin, prostacyclin, thromboxane, leukotriene ซึ่งมีความสำคัญต่อร่างกาย โดย arachidonic acid จากกรดไขมันโอเมก้า 6 จะถูกเอนไซม์ cyclooxygenase (COX) เปลี่ยนแปลงได้เป็น series 2 eicosanoids (เช่น PGE₂, PGI₂, TXA₂) และถูกเอนไซม์ lipoxygenase (LOX) เปลี่ยนแปลงได้เป็น series 4 leukotrienes (เช่น LTB₄) ซึ่งฤทธิ์โดยรวมที่เกิดขึ้นจาก eicosanoids ของ กรดไขมันโอเมก้า 6 มีผลทำให้เกิดการอักเสบ (inflammation) การเกาะกลุ่มกันของเกล็ดเลือด (platelet aggregation) ส่วน EPA จากกรดไขมันโอเมก้า 3 จะถูกเอนไซม์ cyclooxygenase (COX) เปลี่ยนแปลงได้เป็น series 3 eicosanoids (เช่น PGE₃, PGI₃, TXA₃) และถูกเอนไซม์ lipoxygenase (LOX) เปลี่ยนแปลงได้เป็น series 5 leukotrienes (เช่น LTB₅) ซึ่งฤทธิ์โดยรวมที่เกิดขึ้นจาก eicosanoids ของ กรดไขมันโอเมก้า 3 (EPA เป็นตัวหลัก) จะตรงข้ามกับกรดไขมันโอเมก้า 6 คือได้ฤทธิ์ต้านอักเสบ (anti-inflammatory effect) และยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด (antiplatelet effect) (Harper and Jacobson, 2001; Defilipis and Sperling, 2006) (ดังแสดงในภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 การออกฤทธิ์ตรงข้ามกันของ eicosanoids ที่เกิดขึ้นจากกรดไขมันโอเมก้า 3 และกรดไขมันโอเมก้า 6

ที่มา: Robinson and Stone (2006)

กรดไขมันทั้ง 2 ชนิด มีความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับอย่างเพียงพอและจากกระบวนการดังกล่าว จะพบว่าระดับที่สมดุลกันระหว่างกรดไขมันโอเมก้า 6 และกรดไขมันโอเมก้า 3 มีความสำคัญอย่างยิ่ง และเป็นประโยชน์ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด เนื่องจากทั้งกรดไขมันโอเมก้า 6 และกรดไขมันโอเมก้า 3 ออกฤทธิ์โดยการสร้าง eicosanoids ผ่านเอนไซม์ชนิดเดียวกันคือ COX และ LOX จึงเกิดการแย่งฤทธิ์กันได้ (competitive inhibitor) (Adkins and Kelly, 2010) โดยพบว่าในอดีตมีอัตราส่วนระหว่างกรดไขมันโอเมก้า 6 และกรดไขมันโอเมก้า 3 ประมาณ 1-2:1 ซึ่งเป็นผลดี แต่ปัจจุบันพบว่า อัตราส่วนระหว่างกรดไขมันโอเมก้า 6 และกรดไขมันโอเมก้า 3 มีแนวโน้มสูงมากขึ้นคือ ประมาณ 20:1 รวมถึงการบริโภค saturated fatty acids และ trans fatty acids ที่สูงขึ้น ซึ่งล้วนแต่เกิดผลเสียต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด (Defilipis and Sperling, 2006) เป็นผลให้ประชากรในปัจจุบันเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจมากขึ้น ดังนั้นแนวทางแก้ไข ก็ลดสัดส่วนของกรดไขมันโอเมก้า 6 ต่อกรดไขมันโอเมก้า 3 โดยลดการรับประทานกรดไขมันโอเมก้า 6 พร้อมกับรับประทานอาหารที่มีกรดไขมันโอเมก้า 3 เพิ่มขึ้น

กรดไขมันโอเมก้า 3 พบได้มาก ในปลาทะเลเขตน้ำเย็นและเมล็ดพันธุ์ต่างๆ อาทิ ปลาซาร์ดีน ปลาแมคคาเรล ปลาค็อด ปลาทูน่า เมล็ดฟ้าย (flax seed) และ walnut ซึ่งจะพบกรดไขมันโอเมก้า 3 สูงมาก (คารณี, 2541) สำหรับในประเทศไทยได้มีการวิจัยพบว่า ปลาทะเลไทย มีปริมาณโอเมก้า 3 ระหว่าง 66-1,636 มิลลิกรัม ส่วนในปลาน้ำจืดมีปริมาณกรดไขมันโอเมก้า 3 ระหว่าง 62-1,052 มิลลิกรัม ยกเว้นปลาสาวยที่มีสูงถึง 2,111 มิลลิกรัม ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณคอเลสเตอรอลและกรดไขมันของปลาทะเลในส่วนที่กินได้ น้ำหนัก 100 กรัม

ชื่อปลา	คอเลสเตอรอล (มก./100 ก.)	ไขมัน (ร้อยละ)	กรดไขมัน (มก./100 ก.)				
			SAT	MUFA	PUFA	EPA	DHA
ปลากระบอก	64	1.56	621	328	403	143	82
ปลากะพงขาว	69	1.48	564	400	446	63	238
ปลากะพงแดง	57	1.61	563	378	553	103	271
ปลากุเลา	87	1.44	492	268	516	93	285
ปลาจะระเม็ดขาว	56	2.58	1,174	585	539	71	265
ปลาจะระเม็ดดำ	53	0.20	60	22	87	7	50
ปลาตาบเงิน	46	1.95	756	419	614	43	276
ปลาทู	76	6.20	1,695	953	1978	636	778
ปลาทูรายนแดง	57	0.70	226	106	284	21	181

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชื่อปลา	คอเลสเตอรอล (มก./100 ก.)	ไขมัน (ร้อยละ)	กรดไขมัน (มก./100 ก.)				
			SAT	MUFA	PUFA	EPA	DHA
ปลาน้ำดอกไม้	64	3.46	1,296	878	928	139	518
ปลาสิ่กุน	74	1.72	631	298	614	72	424
ปลาอินทรี	53	4.05	1,615	864	1,079	153	603

ที่มา: แสงโสม (2550)

ตารางที่ 6 ปริมาณคอเลสเตอรอลและกรดไขมันของปลาน้ำจืดในส่วนที่กินได้ น้ำหนัก 100 กรัม

ชื่อปลา	คอเลสเตอรอล (มก./100 ก.)	ไขมัน (ร้อยละ)	กรดไขมัน (มก./100 ก.)				
			SAT	MUFA	PUFA	EPA	DHA
ปลากด, เนื้อ	77	2.45	845	870	77	24	97
ปลากด, ไข่	945	10.26	3,337	2,811	945	177	1,043
ปลากราย	77	1.15	355	353	77	8	26
ปลาช่อน, ไข่	434	47.02	4,561	19,565	434	414	1,646
ปลาช่อน, เนื้อ	44	4.33	1,324	859	44	160	710
ปลาช่อน, ดับ	285	31.01	11,229	10,184	285	642	2,298
ปลาช่อน, พุง	207	7.75	2,447	2,837	207	67	113
ปลาดุกด้าน, ไข่	499	5.76	2,004	1,900	499	107	450
ปลาดุกด้าน, เนื้อ	94	2.98	1,019	1,234	94	16	126
ปลาดุกอูย	69	4.75	1,740	1,879	69	41	145
ปลาชิลิด, แห้ง	504	51.21	3,180	25,743	12,797	497	2,489

หมายเหตุ SAT (saturated fatty acid: กรดไขมันอิ่มตัว) MUFA (monounsaturated fatty acid: กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว) PUFA (polyunsaturated fatty acid: กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง) EPA (ecosapentaenoic acid: อีพีเอ (20:5 n-3)) DHA (docosahexaenoic acid: ดีเอชเอ (22:6 n-3))

ที่มา: แสงโสม (2550)

5.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการสะสมกรดไขมันในเนื้อเยื่อปลา

องค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อเยื่อปลาแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับ

5.2.1 ชนิดของอาหาร มีผลโดยตรงต่อองค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อเยื่อปลา ปลาที่ได้รับอาหารที่มีกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 เป็นองค์ประกอบอยู่มากจะมีกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 เป็นองค์ประกอบในเนื้อเยื่อมากเช่นกัน (Koven *et al.*, 1990; Ibeas *et al.*, 1994) โดยจากการศึกษาของ Ackman and Mcleod (1988) พบว่า แพลงก์ตอนในห่วงโซ่อาหารของปลาในเขตทะเลเหนือจะมีกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 มากทำให้ปลาในเขตแอตแลนติกเหนือ และแปซิฟิกเหนือมีกรดไขมัน EPA (20:5 n-3) และ DHA (22:6 n-3) ประมาณร้อยละ 90 ของ HUFA ทั้งหมด ในขณะที่กรดไขมัน linoleic acid (18:2 n-6) และ arachidonic acid (20:4 n-6) มีการเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 2 ของกรดไขมันรวม (total fatty acid)

5.2.2 ความเค็ม ความเค็มมีผลโดยตรงต่อองค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อเยื่อปลา โดยปลาที่เลี้ยงในน้ำเค็มส่วนมากจะมีกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 เป็นองค์ประกอบในเนื้อเยื่อมากกว่าปลาน้ำจืด จากการศึกษาดaikoku *et al.* (1982) ที่นำปลาหางนกยูงไปปรับสภาพให้สามารถอยู่ในน้ำเค็มมาวิเคราะห์หากรดไขมัน พบว่ามีการเพิ่ม phosphatidylcholine (PC) ในเหงือก ท่อทางเดินอาหาร และกล้ามเนื้อซึ่งใน PC นั้นพบว่าการเพิ่มของระดับของ DHA (22:6 n-3) มากกว่า arachidonic acid (20:4 n-6) เมื่อเปรียบเทียบกับปลาหางนกยูงที่เลี้ยงในน้ำจืด

5.2.3 แหล่งที่อยู่อาศัย (สิ่งแวดล้อม) มีการศึกษากรดไขมันเปรียบเทียบระหว่างปลาที่อาศัยในธรรมชาติและปลาที่เลี้ยง พบว่าปลาในธรรมชาติจะมีปริมาณกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 6 ในระดับที่สูง และกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 ที่พบจะเป็น linolenic acid (18:3 n-3) มากที่สุด เช่น ปลา Japanese eel ในธรรมชาติจะมีเปอร์เซ็นต์ของ linolenic acid และ arachidonic acid สูง แต่จะมีเปอร์เซ็นต์ของ DHA ต่ำ เมื่อเทียบกับ Japanese eel ที่มาจากการเลี้ยง (Suzuki *et al.*, 1986)

5.3 บทบาทของกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 ต่อการป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ

กรดไขมันจำเป็นชนิดโอเมก้า 3 สามารถช่วยป้องกันการเกิดโรคหัวใจจากการสะสมและอุดตันของคอเลสเตอรอลและไขมันตามหลอดเลือดได้โดยการเพิ่มปริมาณไลโปโปรตีนชนิดเอชดีแอล ช่วยป้องกันความจำเสื่อมในผู้สูงอายุ ป้องกันโรคปวดข้อ และปวดแบบไมเกรนได้

ทำให้ประชาชนชาวเอสกีโมที่บริโภคอาหารจำพวกไขมันสูง ไม่มีโอกาสหรือความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดหัวใจตีบตันได้ต่ำมากเมื่อเทียบกับบุคคลทั่วไป (Dyerberg and Bang, 1982) การศึกษาของ Harris (1997) ซึ่งทำการศึกษาเพื่อทดสอบผลของกรดไขมันโอเมก้า 3 ต่อระดับไขมันในเลือดชนิดต่างๆ โดยทำการรวบรวมงานวิจัยทั้งที่เป็นแบบ parallel และ cross over design ที่ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดระดับไขมันในเลือดระหว่างกรดไขมันโอเมก้า 3 และยา หลอก ผลการศึกษาพบว่ากรดไขมันโอเมก้า 3 ที่ขนาดเฉลี่ย 3-4 กรัมต่อวัน สามารถลดระดับ ไตรกลีเซอไรด์ร้อยละ 25-30 และเพิ่มเอชดีแอลร้อยละ 1-3 แต่มีผลเพิ่มระดับแอลดีแอลร้อยละ 5-10 และไม่มีผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอลรวม

กรดไขมันโอเมก้า 3 ในปลามีความเกี่ยวข้องกับการสร้างและรักษาสมดุลของสารกลุ่ม อีโคซานอยด์ ซึ่งประกอบด้วย ลูโคไตรอิน (leukotriene) โพรสตาแกลนดิน (prostaglandin) และ thromboxane) ซึ่งเป็นสารที่มีลักษณะคล้ายฮอร์โมนมีหน้าที่สำคัญทางชีววิทยา สารจำพวกอีโคซานอยด์ที่สำคัญและมีการศึกษากันมาแล้วคือ โพรสตาแกลนดินไอ-2 (PGI₂) thromboxane เอ-2 (TXA₂) และ thromboxane เอ-3 (TXA₃) ซึ่ง PGI₂ และ TXA₂ สร้างขึ้นจากกรด อะราชีโดนิก ส่วน TXA₃ สร้างจาก อีพีเอ ซึ่งสารเหล่านี้มีบทบาทโดยตรงต่อการควบคุมการเกิดหลอดเลือดอุดตัน เม็ดเลือดและเกร็ดเลือดในร่างกายเราจะแขวนลอยอยู่อย่างอิสระในน้ำเลือด เมื่อร่างกายได้รับบาดเจ็บเกิดเป็นแผลมีเลือดออก เซลล์เกร็ดเลือดจะมารวมตัวกัน (aggregation) ที่ปากแผลและถูกประสานให้แน่นหนาด้วยร่างแหที่เรียกว่า ไฟบริน (fibrin) เกิดเป็นก้อนแข็งที่เรียกว่า คลอต (clot) มาอุดบาดแผลที่ฉีกขาดของหลอดเลือดเอาไว้ และการที่เกล็ดเลือดมารวมตัวกันได้นั้นต้องอาศัยสารอีโคซานอยด์ชนิด thromboxane เอ-2 ดังนั้นหากมีบาดแผลบนร่างกายเกิดขึ้นการเกิดคลอตจะห้ามการสูญเสียเลือดจากบาดแผลและช่วยสมานให้บาดแผลติดสนิทและหายได้เร็วขึ้น แต่ถ้าเกิดมีบาดแผลภายในผนังหลอดเลือด เป็นผลทำให้มีการไหลของกระแสเลือดสะดุด ทำให้ไลโปโปรตีน ชนิดแอลดีแอล และคอเลสเตอรอลมาเกาะรวมกับก้อนคลอต กีดกันทางเดินของกระแสเลือด และเพิ่มการอุดตันได้มากขึ้น ซึ่งสามารถแก้ไขโดย สารอีโคซานอยด์ที่เรียกว่า โพรสตาแกลนดินไอ-2 และโพรสตาแกลนดินไอ-3 ที่สร้างจากอีพีเอและดีเอสเอ ซึ่งจะเข้ามามีบทบาทในการระงับไม่ให้เกร็ดเลือดรวมตัวกัน ลดความหนืดของเลือด ช่วยให้การไหลเวียนของเลือดสะดวกขึ้น ป้องกันการเกิดความดันโลหิตสูง โรคที่เกิดจากหลอดเลือดอุดตัน และโรคหัวใจขาดเลือดซึ่งจะทำให้กล้ามเนื้อหัวใจตาย (คาร์ณี, 2541)

จากงานวิจัยทางคลินิกจำนวนมากของกรดไขมันโอเมก้า 3 ในโรคหลอดเลือดหัวใจ ทำให้กรดไขมันโอเมก้า 3 ได้รับการยอมรับจากองค์กรต่างๆ ให้ใช้ในการรักษาโรคหลอดเลือด

หัวใจ และสมาคมโรคหัวใจของสหรัฐอเมริกา (American Heart Association; AHA) แนะนำการใช้กรดไขมันโอเมก้า 3 ในโรคหลอดเลือดหัวใจ (AHA recommendation) (Kris-Etherton *et al.*, 2002) (ดังแสดงในตารางที่ 7) องค์การอาหารแห่งชาติ (National Food Agency) ของประเทศแคนาดาแนะนำให้ผู้ใหญ่ควรรับประทาน อีพีเอต่อดีเอสเอ 350 มิลลิกรัมต่อวัน โดยแหล่งอาหารที่จะได้รับกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อนชนิด โอเมก้า 3 สูงสุด ได้แก่ ปลาทะเลที่มีน้ำมันมาก เช่น ปลาซาร์ดีน ปลาแมกเคอเรล ปลาแซลมอล และปลาทูน่า ซึ่งมีกรดไขมันโอเมก้า 3 1-2 กรัม ต่อเนื้อปลา 100 กรัม สำหรับปลาทะเลที่พบในประเทศไทยที่มีกรดไขมันโอเมก้า 3 มาก ได้แก่ ปลาทู ซึ่งมีปริมาณ 2-3 กรัม ต่อเนื้อปลา 100 กรัม นอกจากนี้ยังมีข้อมูลสนับสนุนว่าควรรับประทานปลาและอาหารทะเลอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์หรือถ้าจะให้ดีควรรับประทานให้ได้ 5 ครั้งต่อสัปดาห์ (สมศักดิ์, 2551)

ตารางที่ 7 การใช้กรดไขมันโอเมก้า 3 ตามแนวทางของ AHA recommendation

กลุ่มเป้าหมาย	ปริมาณการรับประทาน
ผู้ที่ไม่มีความเสี่ยงโรค coronary heart disease (CHD) (primary prevention of CHD)	รับประทานปลาทะเลอย่างน้อย 2 มื้อต่อสัปดาห์ คิดเป็นปริมาณ EPA+DHA 500 มิลลิกรัมต่อวัน รวมถึงการรับประทานอาหารหรือน้ำมันที่มี alpha-linolenic acid เช่น flaxseed oil, soybean oil, canola oil และ walnuts
ผู้ที่มีความเสี่ยงโรค coronary heart disease (CHD) (secondary prevention of CHD)	รับประทานกรดไขมันโอเมก้า 3 ในปริมาณ EPA+DHA 1 กรัมต่อวัน
ผู้ที่มีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์สูง (hypertriglyceridemia)	รับประทานกรดไขมันโอเมก้า 3 ในปริมาณ EPA+DHA 2-4 กรัมต่อวัน

ที่มา: Kris-Etherton *et al.* (2002)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การนำกระเทียมมาใช้รักษาโรคมามากมาย ซึ่งคุณสมบัติของกระเทียมที่ช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดตีบตัน พบว่ากระเทียมสามารถลดระดับไขมันในเลือด ความดันโลหิต และความหนืด

ของพลาสมา ยับยั้งการจับเกาะของเกร็ดเลือด เพิ่มการสลายไฟบริโนเจน และขยายหลอดเลือด โดย
 กระเทียมมีสารประกอบกำมะถันมาก ซึ่งสารประกอบเหล่านี้ในกระเทียมที่พบมาก ได้แก่ allin,
 methylcysteine sulfoxide และ R-gutamyl-s-trans-l-propeny cysteine เมื่อกระเทียมสดถูกบดหรือ
 ผ่านกระบวนการแปรรูป alliinase ถูกปลดปล่อยออกมาเปลี่ยน allin เป็น allicin เชื่อว่าเป็นสาร
 ออกฤทธิ์ที่สำคัญที่สุดของกระเทียม สารนี้ทำให้กระเทียมมีกลิ่นรุนแรงจำเพาะ สารประกอบ
 กำมะถันต่างๆ ของกระเทียมระเหยได้ง่าย ทำให้มีรูปแบบต่างๆ ที่ใช้เป็นยาสมุนไพรแตกต่างกันทั้ง
 ชนิดและปริมาณของสารประกอบกำมะถัน ดังนั้นประสิทธิภาพของกระเทียมในการลด
 คอเลสเตอรอลจึงแตกต่างกัน (เพียรวิทย์, 2542) จากการศึกษาของ Steiner and Lin (1998) ทดลอง
 ใช้กระเทียมสกัดที่เก็บไว้นาน (aged garlic extract 7.2 กรัม) ใกล้เคียงกับกระเทียมสด 10-15 กรัม
 บริโภคเป็นเวลานาน 4-6 เดือน ลดคอเลสเตอรอล และแอลดีแอลได้ร้อยละ 6.1 และ 4.6 ตามลำดับ
 เช่นเดียวกับการศึกษาของ Jain *et al.* (1993) พบว่าการใช้กระเทียมผง (freeze-dried) ปริมาณ 900
 มิลลิกรัมต่อวัน (เท่ากับกระเทียมสด 2.7 กรัม) เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ลดคอเลสเตอรอลได้ร้อยละ
 14.2 ในขณะการศึกษาของ Mcrindle *et al.* (1998) ใช้กระเทียมสกัด (garlic extract) ครั้งละ 300
 มิลลิกรัม 3 ครั้งต่อวัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และการศึกษาของ Berthold *et al.* (1998) ทดลองโดยใช้
 น้ำมันกระเทียม 5 มิลลิกรัมต่อวัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าไม่มีผลต่อระดับคอเลสเตอรอล
 อย่างมีนัยสำคัญ

การศึกษาผลของน้ำมันปลาจากปลาป่นนอร์เวย์ต่อระดับไขมันในเลือดหนูทดลอง โดย
 เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง 4 ความเข้มข้น คือสูตรที่มีปลาป่นนอร์เวย์ในระดับความเข้มข้น 0, 10, 20
 และ 27 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 12 เดือน พบว่าระดับไขมันคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ใน
 เลือดหนูทดลองทั้งเพศผู้และเพศเมียที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 4 ความเข้มข้น ไม่แตกต่างกัน แต่ผลการ
 ทดลองที่น่าสนใจคือ ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดหนูทดลองเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองที่มี
 ปลาป่นนอร์เวย์ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มลดลง เมื่อเทียบกับหนูทดลองเพศผู้ที่เลี้ยงด้วย
 อาหารทดลองที่ไม่มีปลาป่นนอร์เวย์ (วันเพ็ญ และคณะ, 2542)

การใช้สารสกัดจากเมล็ดองุ่น (grape seed extract) สามารถลดการสะสมของคอเลสเตอรอล
 ในผนังหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดไม่ตีบตัน ลดการอุดตันของหลอดเลือด ซึ่งในเมล็ดองุ่น
 ประกอบด้วยสารประเภทไบโอฟลาโวนอยด์ (bioflavonoid) ที่มีสารสำคัญหลายตัวเป็นกลุ่มของ
 โปรแอนโทไซยานิดิน (proanthocyanidin) มีผลต้านอนุมูลอิสระ สารดังกล่าวพบมากในเบอร์เบอร์
 เซอร์รี่ พลัม ถั่วและผักบางชนิด (Yamakoshi *et al.*, 1999) การค้นพบสารสกัดจากเมล็ดองุ่นมาจาก
 การค้นพบทางการแพทย์ที่พบว่า คนที่ดื่มไวน์แดงเป็นประจำมีโอกาสเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ

และหัวใจขาดเลือดน้อยกว่าคนที่ไม่ดื่ม (Das *et al.*, 1999) ซึ่งแต่เดิมเข้าใจว่าเป็นผลจากแอลกอฮอล์ ต่อมาจึงพบว่าเป็นผลมาจากสารสกัดในเมล็ดองุ่น

การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดกระเจียบแดงในการต้านการเกิดอนุมูลอิสระของ กระบวนการออกซิเดชันของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ซึ่งถูกเหนี่ยวนำด้วยคอปเปอร์ ซัลเฟต (CuSO_4) ในหลอดทดลองและนอกร่างกายของสัตว์พบว่า เมื่อป้อนสารสกัดกระเจียบแดง ขนาด 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้กับหนูขาวสามารถลดระดับคอเลสเตอรอล ร้อยละ 22 และ 25 ตามลำดับ ลดระดับไตรกลีเซอไรด์ ร้อยละ 32 และ 28 ตามลำดับ และลดระดับแอลดีแอล ร้อยละ 22 และ 30 ตามลำดับ แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของเอชดีแอล อย่างมีนัยสำคัญ (วิลาสินี, 2544)

การศึกษาผลของการใช้ข้าวกล้องในการลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของครูและ อาจารย์ในอำเภอกลาง จังหวัดภูเก็ต ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 116 คน โดยให้รับประทานข้าวกล้องเป็นเวลา 2 เดือน ผลการศึกษาพบว่า ข้าวกล้องสามารถลดระดับคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และ แอลดีแอลในเลือดลงอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Anderson *et al.* (2000) พบว่า กลไกการลดระดับไขมันในเลือดของข้าวกล้องนั้นยังไม่ทราบแน่ชัด แต่มีหลักฐานบ่งชี้ว่าเส้นใยที่ ละลายน้ำเพิ่มการสร้างน้ำดี และจับกับน้ำดีหรือคอเลสเตอรอลในลำไส้ ออกเป็นอุจจาระ ทำให้ ระดับคอเลสเตอรอลในเซลล์ตับลดลง และมีการปรับระดับของตัวรับแอลดีแอล ทำให้มีการเพิ่ม การขับถ่ายของคอเลสเตอรอล ทั้งนี้การที่เส้นใยลดการดูดซึมของสารอาหาร ทำให้ลดความ ต้องการใช้อินซูลิน (Howarth *et al.*, 2001) ซึ่งปริมาณอินซูลินในหลอดเลือดมีผลต่อระดับไขมันใน เลือด ทำให้มีไขมันในเลือดเพิ่มขึ้นและทำให้ปริมาณอาหารที่กินน้อยลง จึงได้รับพลังงานลดลง (วิวัฒน์ และคณะ, 2548)

การศึกษาผลการรับประทานอาหารถึงสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพจากมะเขือเทศต่อความดันโลหิต และไขมันในเลือด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีการวางแผนการทดลองแบบ crossover แบบ 2 ซ้ำ ให้แต่ละกลุ่มดื่ม น้ำมะเขือเทศที่ผลิตจากสถาบันวิจัยและฝึกอบรมเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา วันละ 300 มิลลิตร ทุกวันเป็นเวลา 3 เดือน และหยุดดื่มอีก 3 เดือนจำนวน 2 รอบ สลับกัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความดันโลหิตลดลงเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ปริมาณ ไขมันในเลือดเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ทั้งคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอลและเอชดีแอล (ธีรวัลย์ และคณะ, 2550)

การศึกษาผลการบริโภคปลาแซลมอลต่อความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจ ในผู้ใหญ่ สุขภาพดี อายุระหว่าง 20-25 ปี โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลองจำนวน 48 คน รับประทานปลาแซลมอล 125 กรัมต่อวัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมจำนวน 41 คน รับประทานอาหารตามปกติ ทั้งสองกลุ่มได้รับคำแนะนำเรื่องการควบคุมอาหารและการออกกำลังกาย ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีระดับไตรกลีเซอไรด์ลดลงร้อยละ 7 แอลดีแอลลดลงร้อยละ 15 และ เอชดีแอล เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยสามารถความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจได้ร้อยละ 25 (Jose *et al.*, 2007)

การใช้น้ำมันปลาสกัด ในนักกีฬาฟุตบอลทีมชาติ จาก Pittsburgh Steelers Football Club จำนวน 36 คน อายุระหว่าง 23-41 ปี แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คนกลุ่มควบคุม 16 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับน้ำมันปลา 2,200 มิลลิกรัมต่อวัน กลุ่มควบคุมได้รับยาหลอกเป็นเวลา 60 วัน พบว่า กลุ่มทดลองมีระดับเอชดีแอลในเลือดเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และระดับไตรกลีเซอไรด์ลดลงแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Anthony *et al.*, 2009)

การศึกษาประสิทธิภาพของกรดไขมันโอเมก้า 3 ในผู้ป่วยไขมันในเลือดสูง (hyperlipidemia) เป็นงานวิจัยแบบ meta analysis โดยรวบรวมงานวิจัยทั้งหมด 47 งานวิจัย ที่ทำการเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพระหว่าง กรดไขมันโอเมก้า 3 กับยาหลอกในการลดระดับไขมันในเลือดชนิดต่างๆ ในผู้ป่วยที่มีไขมันในเลือดสูง ผลการศึกษาพบว่า กรดไขมันโอเมก้า 3 ขนาดเฉลี่ย 3.25 กรัมต่อวัน สามารถลดระดับไตรกลีเซอไรด์ ได้มากกว่ายาหลอกประมาณร้อยละ 14 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในผู้ป่วยไตรกลีเซอไรด์สูงเล็กน้อย (mild hypertriglyceridemia) มีผลเพิ่มเอชดีแอลได้เพียงเล็กน้อย แต่ไม่มีผลต่อระดับคอเลสเตอรอลรวม และมีผลเพิ่มระดับแอลดีแอล มากกว่ายาหลอกเล็กน้อยแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าผลของการลดระดับไตรกลีเซอไรด์ของกรดไขมันโอเมก้า 3 มีความสัมพันธ์กับขนาดที่ได้รับ (dose-dependent effect) และระดับเริ่มต้นของไตรกลีเซอไรด์ (baseline triglyceride-dependent effect) กล่าวคือฤทธิ์ในการลดระดับไตรกลีเซอไรด์ จะเพิ่มขึ้นในขนาดยาที่เพิ่มขึ้นของกรดไขมันโอเมก้า 3 หรือระดับเริ่มต้นที่สูงของไตรกลีเซอไรด์ (Eslick *et al.*, 2009)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไป (questionnaires) จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย อายุ เพศ ระดับการศึกษา สถานภาพ ศาสนา อาชีพ รายได้ครอบครัวต่อเดือน โรคประจำตัว พฤติกรรมสุขภาพด้านการออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา และการบริโภคอาหารใน 1 สัปดาห์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม (ภาคผนวก ค)
2. แบบบันทึกการรับประทานอาหารใน 24 ชั่วโมง (24-hour dietary record) และแบบบันทึกการรับประทานปลา พร้อมคู่มือฯ (ภาคผนวก ง)
3. ตารางการรับประทานอาหารของอาสาสมัคร (ภาคผนวก จ)
4. อุปกรณ์การตรวจร่างกาย
 - 4.1 เครื่องชั่งน้ำหนักแบบยืน พร้อมเครื่องวัดส่วนสูง
 - 4.2 เครื่องมือวัดความดันโลหิต พร้อมหูฟัง
 - 4.3 สายวัดรอบเอว
5. อุปกรณ์การเจาะเก็บเลือดประชากรกลุ่มตัวอย่างส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ
 - 5.1 หลอดขนาด 5 ซีซี (tube) พร้อมเข็มเจาะเลือดส่งตรวจ
 - 5.2 น้ำยากันเลือดแข็ง
 - 5.3 กระจกน้ำแข็ง
 - 5.4 แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์
 - 5.5 เครื่องปั่นเหวี่ยง เพื่อแยกน้ำเลือด (ซีรัม)

การเก็บตัวอย่างเลือด แยกน้ำเลือดส่วนซีรัม แล้วนำไปตรวจวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส คอเลสเตอรอล แอลดีแอล เอชดีแอล ไตรกลีเซอไรด์ ครีตินิน และบิยูเอีน ดำเนินการ

โดยห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลเกาะยาวชัยวัฒน์ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา โดยใช้วิธีและมาตรฐานในการวิเคราะห์ผล ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 วิธีวิเคราะห์ที่ใช้ในการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อหาค่าทางเคมีในเลือด

ประเภทค่าทางเคมี	วิธีวิเคราะห์	น้ำยาที่ใช้
น้ำตาลกลูโคส	Enzymatic method	รีโฟตรอน กลูโคส 30
คอเลสเตอรอล	Enzymatic method	รีโฟตรอน คอเลสเตอรอล 30
ไตรกลีเซอไรด์	Enzymatic method	รีโฟตรอน ไตรกลีเซอไรด์ 30
เอชดีแอล	Enzymatic method	รีโฟตรอน เอชดีแอล 30
ครีตินิน	Jaffe Kinetic method	รีโฟตรอน ครีตินิน 30 เทสต์
บิยูเอิน	Kinetic method	รีโฟตรอน บิยูเอิน

หมายเหตุ การวิเคราะห์ ค่าแอลดีแอลนั้นใช้วิธีการคำนวณตามวิธีของ Friedewald *et al.* (1972)

ดังต่อไปนี้ $LDL-C = (cholesterol) - \frac{(triglyceride)}{5}$ เมื่อค่า (triglyceride) < 400 มก./ดล.

5

วิธีการ

1. รูปแบบการวิจัย

1.1 การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา (descriptive epidemiology) จากข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลทางด้านสุขภาพและพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร ที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ (ภาคผนวก ค)

1.2 การศึกษาวิเคราะห์ ถึงค่าเฉลี่ยของพลังงานที่ได้จากการรับประทานอาหารต่อ 1 วันของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้ในการอ้างอิงระดับไขมันในเลือด โดยการใช้แบบบันทึกอาหารที่รับประทานใน 24 ชั่วโมง (24-hour dietary record) (ภาคผนวก ง)

1.3 การวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental designs) แบบมีกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นประชากรในพื้นที่เดียวกันที่ได้รับการบริโภคอาหารตามปกติในชีวิตประจำวัน มีการตรวจวัดค่าต่างๆ ทั้งสองกลุ่ม ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ความดันโลหิต และการเปลี่ยนแปลงค่าทางเคมีต่างๆ ในเลือด

2. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ประชากรในพื้นที่ตำบลเกาะยาวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป จากจำนวนประชากร 2,963 คน ใน 7 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านท่าค่า บ้านใหญ่ บ้านน้ำจืด บ้านท่าเขา บ้านริมทะเล บ้านแหลมยาง และบ้านอันเป่า

3. ขนาดของตัวอย่าง

ขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้จากประชากรทั้งหมด คือ จากประชากรพื้นที่ตำบลเกาะยาวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา ใน 7 หมู่บ้านได้ทำการเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอนตามสัดส่วน ตามชั้นของประชากร กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยการใช้สูตรคำนวณของ Yamane (1973) ที่กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มเลือกตัวอย่างที่ระดับ 0.1 ได้กลุ่มตัวอย่าง 97 คน

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad n &= \frac{N}{1 + N(e)^2} \\ N &= \text{ขนาดของประชากร} \\ n &= \text{ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง} \\ e &= \text{ค่าความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง} \\ &\text{ในที่นี้ให้ค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.1} \\ \text{เมื่อ } N &= 2,963 \\ e &= 0.1 \\ \text{แทนค่าสูตร} &= \frac{2,963}{1 + 2,963(0.1)^2} \\ \text{กลุ่มตัวอย่าง} &= 96.7 \end{aligned}$$

ประชากรในพื้นที่ตำบลเกาะขามน้อยมีจำนวนทั้งหมด 2,963 คน จะได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 97 คน

3.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 1 ประชาสัมพันธ์โครงการ และรับสมัครกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการ

ขั้นที่ 2 คัดเลือกประชากรตัวอย่างโดยใช้วิธี แบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) โดยการตรวจร่างกาย และจากผลของการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินสถานะสุขภาพ

3.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วม โครงการ (inclusion criteria) ประกอบด้วย

3.2.1 ผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อย่างน้อย 10 ปี

3.2.2 ผู้ที่มีอายุระหว่าง 15-60 ปี

3.2.3 ผู้ที่มีสุขภาพดี ไม่เป็นโรคเรื้อรังหรือโรคประจำตัว ได้แก่ โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคไต และโรคเบาหวาน

3.2.4 ผู้ที่มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือด ระหว่าง 150-240 มก./ดล.

3.2.5 ไม่เป็นผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ (major coronary risk factor 0-1) ข้อตามเกณฑ์ NCEP ทั้งนี้โดยพิจารณาจากเรื่องต่างๆ ที่เป็นปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ การสูบบุหรี่, ความดันโลหิตมากกว่า 140/90 มก./ดล., ชายอายุมากกว่า 45 ปี หญิงอายุมากกว่า 55 ปี, มีญาติลำดับที่ 1 เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจในผู้ชายก่อน 55 ปี และในผู้หญิงก่อน 65 ปี และ เอชดีแอล น้อยกว่า 40 มก./ดล. นอกจากนี้ยังมีโรคเบาหวาน อัมพฤกษ์หรืออัมพาต (NCEP, 2001)

3.2.6 ผู้ที่ได้อ่านทำความเข้าใจเอกสารชี้แจงข้อมูลโครงการวิจัยฯ และได้ลงนามแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยฯ ด้วยความสมัครใจ ในหนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย (ภาคผนวก ข)

3.3 เกณฑ์การคัดเลือกอสาสมัครออกจากโครงการ (exclusion criteria) ประกอบด้วย

3.3.1 คนที่ทราบว่าตัวเองเป็นโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ โรคไตวาย โรคความดันโลหิตสูง

3.3.2 หญิงตั้งครรภ์ หรือให้นมบุตร

3.3.3 ผู้ที่รับประทานยาซึ่งอาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคอเลสเตอรอล เช่น ยาลดความดันโลหิตสูง ยาเบาหวาน ยาลดไขมันในเลือด ยาโรคหัวใจ เป็นต้น

3.3.4 คนที่เจ็บป่วยแล้วต้องมีการรับประทานอย่างต่อเนื่องจากแพทย์ หรือต้องไปผ่าตัดระหว่างการทำการศึกษา ซึ่งผลการรักษายังคุมไม่ได้

3.4 เกณฑ์การให้เลิกจากการศึกษา (discontinuation criteria for participant)

3.4.1 อสาสมัครขอเลิกการวิจัยไม่ว่าด้วยเหตุผลใด

3.4.2 อสาสมัคร ซึ่งป่วยระหว่างการศึกษาวินิจฉัย โดยทางผู้วิจัยได้ประเมินแล้วว่า ถ้าหากทำการวิจัยต่อไปจะเกิดอันตราย

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือนายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดพังงา ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเกาะยาวชัยวัฒน์ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และขออนุญาตเข้าศึกษาวินิจฉัย

4.2 แบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างโดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านที่ได้รับการอบรมจากคณะผู้วิจัย

4.3 การแนะนำการจดบันทึกในแบบบันทึกอาหาร 24 ชั่วโมงให้กับกลุ่มอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน แนะนำให้คำนวณปริมาณอาหารที่กลุ่มตัวอย่างบริโภค โดยเน้นให้กลุ่ม

ตัวอย่างฉบับที่กินอาหารที่บริโภคด้วยตนเอง จากอุปกรณ์ที่มีในครัวเรือนให้บอกถึงปริมาณที่เป็นถ้วย ช้อน หรือจำนวนขนาดเท่าที่กลุ่มตัวอย่างจะบอกได้

4.4 การชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง ก่อนชั่งน้ำหนักให้กลุ่มตัวอย่างถอดรองเท้าและเครื่องประดับทุกชนิด โดยชั่งบนพื้นที่ราบและตรวจสอบความเที่ยงตรงก่อนการชั่งน้ำหนัก การวัดส่วนสูง ยืนชิดผนังให้ท้ายทอย น่อง และส้นเท้าสัมผัสกับฝา เขนแนบข้างลำตัวในลักษณะสบาย

4.5 ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) คำนวณมาจากน้ำหนักในหน่วยกิโลกรัมหารด้วยส่วนสูงในหน่วยเมตรยกกำลังสอง

$$\text{ดัชนีมวลกาย} = \frac{\text{น้ำหนักเป็นกิโลกรัม}}{(\text{ส่วนสูงเป็นเมตร})^2}$$

4.6 วัดความดัน การวัดความดันใช้ทำนั่ง โดยวัดแขนข้างเดียวกันตลอดการศึกษา ด้วยความร่วมมือของเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลเกาะยาวชัยพัฒน์เป็นผู้วัด

4.7 การตรวจระดับไขมันในเลือด กลุ่มตัวอย่างได้รับคำแนะนำให้อดอาหารมาก่อนอย่างน้อย 12 ชั่วโมงก่อนมาเจาะเลือด เลือดที่ได้นำมาปั่นแยกน้ำเลือดและทำการตรวจด้วยวิธี enzymatic method ควบคุมคุณภาพโดย ห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลเกาะยาวชัยพัฒน์ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา ซึ่งผ่านการรับรองคุณภาพโดยการประเมินมาตรฐานทางห้องปฏิบัติการทั้งในและนอกโรงพยาบาล

4.8 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ การตรวจร่างกายโดยการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดความดันโลหิต โรงพยาบาลเกาะยาวชัยพัฒน์ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา

ระยะที่ 2 แบ่งกลุ่มอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองจะได้รับประทานปลาเพิ่มจากอาหารมื้อปกติจำนวน 200 กรัมต่อมื้อ สัปดาห์ละ 2 มื้อ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมรับประทานอาหารปกติ ทั้งสองกลุ่มได้รับการบันทึกการบริโภคอาหารในรอบ 24 ชั่วโมง บันทึกการรับประทานปลา สัปดาห์ละ 2 ครั้ง โดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

ระยะที่ 3 หลังจากสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม รับประทานอาหารตามปกติ โดยมีการตรวจระดับไขมันในเลือดสัปดาห์เริ่มต้น, 4 และ 12 ของการทดลอง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ ได้ประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ และใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อเปรียบเทียบประชากรกลุ่มตัวอย่าง ใช้สถิติในการทดสอบ t test การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างของระดับไขมันของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติในการทดสอบ paired-t test

6. สถานที่และระยะเวลาการวิจัย

ตำบลเกาะข่าน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา ระหว่างเดือนเมษายน 2553 ถึงเดือนมีนาคม 2554

ผลและวิจารณ์

ผล

1. ข้อมูลทั่วไป พฤติกรรมสุขภาพ การบริโภคอาหาร และสถานะสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ เกาะยาวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา

1.1 ลักษณะทั่วไปของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากกว่า 15 ปีขึ้นไป จำนวน 2,963 คน มีอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการจำนวน 227 คน พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 75.8) อายุ 36-45 ปี ร้อยละ 40.9 อายุเฉลี่ย 43.0 ปี ระดับการศึกษาจบประถมศึกษา ร้อยละ 49.8 สถานภาพสมรส ร้อยละ 86.8 กลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมดนับถือศาสนาอิสลาม ร้อยละ 98.7 ด้านอาชีพของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้างกรีดยาง มากที่สุด (ร้อยละ 44.1) รองลงมาคือ ค้าขาย เกษตรกร และทำการประมง ร้อยละ 16.7, 15.9 และ 12.7 ตามลำดับ สำหรับรายได้ ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,000-10,000 บาท ร้อยละ 52.0 รองลงมาคือ ต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 33.9 ซึ่งเมื่อวิเคราะห์จากรายได้พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ร่วมในการศึกษาวิจัยเกือบทั้งหมด มีรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาท ร้อยละ 85.9 (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ข้อมูลทั่วไปของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทางประชากร	ชาย (ร้อยละ)	หญิง (ร้อยละ)	รวม (ร้อยละ)
เพศ	55 (24.2)	172 (75.8)	227 (100)
อายุ (ปี) ค่าเฉลี่ย 43.0 (SD 9.73)			
ต่ำกว่า 35	3 (5.5)	39 (22.7)	42 (18.5)
36 - 45	19 (34.5)	74 (43.0)	93 (40.9)
46 - 55	24 (43.6)	47 (27.3)	71 (31.3)
มากกว่า 56	9 (16.4)	12 (7.0)	21 (9.3)
ระดับการศึกษา			
ประถมศึกษา	33 (60.0)	80 (46.5)	113 (49.8)
มัธยมศึกษาตอนต้น/ปวช.	14 (25.5)	74 (43.0)	88 (38.8)
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวส.	3 (5.5)	13 (7.5)	16 (7.0)
ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	5 (9.0)	5 (3.0)	10 (4.4)
สถานภาพ			
สมรส	54 (98.2)	143 (83.2)	197 (86.8)
โสด	1 (1.8)	14 (8.1)	15 (6.6)
หย่าร้าง	0	15 (8.7)	15 (6.6)
ศาสนา			
อิสลาม	55 (100.0)	169 (98.3)	224 (98.7)
พุทธ	0	3 (1.7)	3 (1.3)
อาชีพ			
รับจ้าง (กรีดยาง)	20 (36.4)	80 (46.5)	100 (44.1)
ค้าขาย	8 (14.5)	30 (17.4)	38 (16.7)
เกษตรกร	6 (10.9)	30 (17.4)	36 (15.8)
ประมง	16 (29.1)	13 (7.6)	29 (12.8)
อื่นๆ	5 (9.1)	19 (11.1)	24 (10.6)
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)			
ต่ำกว่า 5,000	11 (20.0)	66 (38.4)	77 (33.9)
5,000 - 10,000	30 (54.5)	88 (51.1)	118 (52.0)
มากกว่า 10,000	14 (25.5)	18 (10.5)	32 (14.1)

1.2 พฤติกรรมสุขภาพ และประวัติการเจ็บป่วยของตนเองและครอบครัว

การศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อสุขภาพ พบกลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการออกกำลังกาย นานๆ ครั้ง (น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์) ร้อยละ 39.7 ดื่มสุรา/เบียร์/เครื่องดื่มชูกำลัง ร้อยละ 1.3 และ สูบบุหรี่หรือเคยสูบ ร้อยละ 9.7 (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 พฤติกรรมสุขภาพ การออกกำลังกาย การดื่มสุรา และการสูบบุหรี่

พฤติกรรมสุขภาพ	ชาย (ร้อยละ)	หญิง (ร้อยละ)	รวม (ร้อยละ)
การออกกำลังกาย			
นานๆ ครั้ง (< 1 ครั้ง/สัปดาห์)	22 (40.0)	68 (39.5)	90 (39.7)
บ่อยๆ (2-3 ครั้ง/สัปดาห์)	14 (25.5)	59 (34.3)	73 (32.2)
เป็นประจำ (> 3 ครั้ง/สัปดาห์)	19 (34.5)	45 (26.2)	64 (28.1)
การดื่มสุรา/เบียร์/เครื่องดื่มชูกำลัง			
ไม่ดื่ม	53 (96.4)	171 (99.4)	224 (98.7)
นาน ๆ ครั้ง (สัปดาห์ละครั้ง)	2 (3.6)	1 (0.6)	3 (1.3)
การสูบบุหรี่			
ไม่สูบ	34 (61.8)	171 (99.4)	205 (90.3)
สูบน้อยกว่าครึ่งซอง/วัน	11 (20.0)	1 (0.6)	12 (5.3)
สูบครึ่งซอง 1 ½ -1 ซอง/วัน	5 (9.1)	0	5 (2.3)
เคยสูบแต่ได้หยุดสูบแล้ว	5 (9.1)	0	5 (2.1)

ประวัติการเจ็บป่วยของตนเองและครอบครัว พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัว ร้อยละ 13.2 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรคความดันโลหิตสูง (ร้อยละ 43.3) รองลงมาคือโรคกระเพาะอาหาร และโรคภูมิแพ้ ร้อยละ 16.7 และ 13.4 ตามลำดับ สำหรับประวัติการเจ็บป่วยของคนในครอบครัว พบส่วนใหญ่ (ร้อยละ 51.5) มีประวัติการเจ็บป่วย ซึ่งป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูง มากที่สุด (ร้อยละ 50.4) รองลงมาเป็นโรคเบาหวาน และโรคหัวใจ ร้อยละ 43.6 และ 29.0 ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ประวัติการเจ็บป่วยของตนเองและครอบครัว

ลักษณะทางประชากร	จำนวน (n = 227)	ร้อยละ
ประวัติการเจ็บป่วย		
ไม่เจ็บป่วย	197	86.8
มีโรคประจำตัว*	30	13.2
โรคความดันโลหิตสูง	13	43.3
โรคกระเพาะอาหาร	5	16.7
โรคภูมิแพ้	4	13.4
โรคหัวใจ	3	10.0
โรคหอบหืด	2	6.7
โรคธาลัสซีเมีย	1	3.3
โรคไตรอยด์	1	3.3
โรคเก๊าท์	1	3.3
ประวัติการเจ็บป่วยของคนในครอบครัว		
ไม่เจ็บป่วย	110	48.5
มีประวัติการเจ็บป่วย*	117	51.5
โรคความดันโลหิตสูง	59	50.4
โรคเบาหวาน	51	43.6
โรคหัวใจ	34	29.0
โรคเก๊าท์	22	18.8
โรคมะเร็ง	5	4.3

หมายเหตุ * ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

1.3 โครงสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับแหล่งอาหาร และชนิดของปลาที่นิยมบริโภค

ผลการศึกษาพบว่า ประชากรในพื้นที่ตำบลเกาะขามน้อย บริโภคข้าวเป็นอาหารหลักทุกวัน ร้อยละ 98.7 โดยนำพืชผักต่างๆ และปลาทะเลมาเป็นส่วนประกอบของอาหารทุกวัน ร้อยละ 61.2 และ 55.9 ตามลำดับ (ตารางที่ 12) ซึ่งเป็นอาหารที่มีอยู่ในท้องถิ่น หาง่ายและราคาถูก และด้วย

ลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นเกาะ มีทะเลล้อมรอบ ประชากรส่วนใหญ่จึงมีอาชีพทำการประมงและทำการเกษตร ได้แก่ สวนยาง สวนมะพร้าว เพาะปลูกข้าวและพืชผักตามธรรมชาติ

ตารางที่ 12 ประเภทของอาหารที่รับประทานใน 1 สัปดาห์

ประเภทอาหาร	ทุกวัน (ร้อยละ)	4-6 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ)	1-3 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ)	ไม่รับประทาน (ร้อยละ)
1. ข้าว	224 (98.7)	2 (0.9)	1 (0.4)	0
2. พืชผักต่าง ๆ	139 (61.2)	59 (26.0)	28 (12.4)	1 (0.4)
3. ปลาทะเล	127 (55.9)	52 (22.9)	48 (21.2)	0
4. ขนมหวานต่าง ๆ	66 (29.1)	41 (18.1)	112 (49.3)	8 (3.5)
5. น้ำมันพืช	63 (27.8)	55 (24.2)	108 (47.6)	1 (0.4)
6. นม	53 (23.3)	33 (14.5)	118 (52.0)	23 (10.2)
7. ผลไม้ต่าง ๆ	44 (19.4)	77 (33.9)	105 (46.3)	1 (0.4)
8. ไข่	22 (9.7)	39 (17.2)	165 (72.7)	1 (0.4)
9. กุ้ง หอย ปู ปลาหมึก	20 (8.8)	47 (20.7)	156 (68.7)	4 (1.8)
10. ถั่วต่าง ๆ เช่น ถั่วลิสง ถั่วดำ	8 (3.5)	19 (8.4)	182 (80.2)	18 (7.9)
11. กะทิ	2 (0.9)	16 (7.0)	188 (82.8)	21 (9.3)
12. ก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ บะหมี่	1 (0.4)	12 (5.3)	184 (81.1)	30 (13.2)
13. เนื้อสัตว์ที่ปนมันชัดเจน	1 (0.4)	8 (3.5)	100 (44.1)	118 (52.0)
14. ปลาน้ำจืด	1 (0.4)	5 (2.2)	40 (17.7)	181 (79.7)
15. น้ำมันสัตว์	0	2 (0.9)	13 (5.8)	212 (94.3)

พฤติกรรมการบริโภคอาหารของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่รับประทานอาหาร 3 มื้อต่อวัน ร้อยละ 66.1 รองลงมารับประทานอาหาร 2 มื้อต่อวัน ร้อยละ 33.0 เมื่อพิจารณาความถี่ของการรับประทานปลา ร้อยละ 55.9 รับประทานทุกวัน และร้อยละ 22.9 รับประทาน 5-10 มื้อต่อสัปดาห์ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 จำนวนมื้ออาหารที่รับประทานต่อวัน และความถี่ในการรับประทานปลา

การบริโภคอาหาร	จำนวน (n = 227)	ร้อยละ
จำนวนมื้ออาหารที่รับประทาน (ต่อวัน)		
1 มื้อ	2	0.9
2 มื้อ	75	33.0
3 มื้อ	150	66.1
ความถี่ในการรับประทานปลา		
1-4 มื้อต่อสัปดาห์	48	21.2
5-10 มื้อต่อสัปดาห์	52	22.9
รับประทานทุกวัน	127	55.9

ประชากรตัวอย่างบริโภคปลาทะเลเป็นอาหารประจำ โดยปลาที่นิยมบริโภคมากที่สุดคือ ปลากะพง ร้อยละ 27.7 รองลงมาคือ ปลาหู และปลามัง ร้อยละ 24.2 และ 17.0 ตามลำดับ ส่วนปลาน้ำจืดมีการบริโภคน้อย ได้แก่ ปลาช่อนและปลาทับทิม ร้อยละ 0.5 เท่ากัน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ชนิดของปลาที่นำมาบริโภค

ชนิดปลา*	จำนวน (ร้อยละ)	ชนิดปลา*	จำนวน (ร้อยละ)
ปลากะพง	160 (27.7)	ปลานิล	7 (1.2)
ปลาหู	140 (24.2)	ปลาหูแขก	5 (0.9)
ปลามัง	98 (17.0)	ปลาลัง	5 (0.9)
ปลาเก๋า	45 (7.8)	ปลากล้วย	4 (0.7)
ปลาทราย	35 (6.1)	ปลาแป้น	3 (0.5)
ปลากะพง	25 (4.3)	ปลาไส้ตัน	3 (0.5)
ปลาคุก	21 (3.6)	ปลาโอ	3 (0.5)
ปลากะเบน	11 (1.9)	ปลาช่อน	3 (0.5)
ปลาเสียด	7 (1.2)	ปลาทับทิม	3 (0.5)

หมายเหตุ * ตอบได้มากกว่า 1 ชนิด

วิธีการปรุงอาหารประเภทปลา ประชากรตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้วิธีการปรุงโดย แกงส้ม หรือแกงเผ็ดไม่ใส่กะทิ ร้อยละ 66.5 รองลงมาคือ การต้มหรือการนึ่ง การทอด และการแกงใส่กะทิ ร้อยละ 21.6, 11.0 และ 0.9 ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 วิธีการปรุงอาหารประเภทปลา

วิธีการปรุงอาหารประเภทปลา	จำนวน (n = 227)	ร้อยละ
แกงส้ม,แกงเผ็ดไม่ใส่กะทิ	151	66.5
ต้ม,นึ่ง	49	21.6
ทอด	25	11.0
แกงใส่กะทิ	2	0.9

1.4 สถานะสุขภาพของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

การตรวจร่างกายโดยการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดเส้นรอบเอว วัดความดันโลหิต และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระดับไขมันในเลือด ระดับน้ำตาลในเลือด และการทำงานของไต จากประชากรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 227 คน พบว่า ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอวและการทำงานของไต (ครีตินิน) ในเพศชายและเพศหญิง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติคือ 18.5-24.9 กก./ตรม. ในเพศชาย (ร้อยละ 72.7) เพศหญิงร้อยละ 46.5 ค่าดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์ (มากกว่าหรือเท่ากับ 25 กก./ตรม.) ในเพศหญิง (ร้อยละ 41.5) และเพศชาย (ร้อยละ 23.7) เส้นรอบเอวเกินเกณฑ์ (ผู้ชายมากกว่าหรือเท่ากับ 90 ซม.และเพศหญิงมากกว่าหรือเท่ากับ 80 ซม.) ในเพศชาย (ร้อยละ 16.4) เพศหญิง (ร้อยละ 62.2) และการทำงานของไต (ครีตินิน มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 มก./คล.) ในเพศชาย (ร้อยละ 21.8) เพศหญิง (ร้อยละ 0.9) สำหรับค่าความดันโลหิต ระดับไขมันในเลือด ได้แก่ คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอล และเอชดีแอล และระดับน้ำตาลในเลือด ไม่แตกต่างกัน โดยพบค่าความดันโลหิตในเกณฑ์ปกติ (น้อยกว่า 140/90 มม.ปรอท) ในเพศชาย (ร้อยละ 96.4) ในเพศหญิง (ร้อยละ 99.4) ระดับคอเลสเตอรอลมากกว่าหรือเท่ากับ 240 มก./คล. ในเพศชาย (ร้อยละ 1.8) ในเพศหญิง (ร้อยละ 0.6) ระดับไตรกลีเซอไรด์ มากกว่าหรือเท่ากับ 150 มก./คล. ในเพศชาย (ร้อยละ 32.7) ในเพศหญิง (ร้อยละ 20.9) ระดับแอลดีแอล มากกว่าหรือเท่ากับ 130 มก./คล. ในเพศชาย (ร้อยละ 21.8) ในเพศหญิง (ร้อยละ 22.1) ระดับเอชดีแอล มากกว่าหรือเท่ากับ 35 มก./คล. ในเพศชาย (ร้อยละ 100) ในเพศหญิง (ร้อยละ 98.3) และระดับ

น้ำตาลในเลือด มากกว่าหรือเท่ากับ 126 มก./ดล. ในเพศชาย (ร้อยละ 3.6) ในเพศหญิง (ร้อยละ 2.9) (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 สถานะสุขภาพของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลด้านสุขภาพ	ชาย (ร้อยละ)	หญิง (ร้อยละ)	รวม (ร้อยละ)
ดัชนีมวลกาย (กก./ตรม.)*			
น้อยกว่า 18.5	2 (3.6)	6 (3.5)	8 (3.5)
18.5 - 24.9	40 (72.7)	80 (46.5)	120 (52.9)
25.0 - 29.9	10 (18.2)	60 (34.9)	70 (30.8)
มากกว่าหรือเท่ากับ 30.0	3 (5.5)	26 (15.1)	29 (12.8)
เส้นรอบเอว (ซม.)*			
น้อยกว่า 90 (ชาย)	46 (83.6)		46 (83.6)
มากกว่าหรือเท่ากับ 90 (ชาย)	9 (16.4)		9 (16.4)
น้อยกว่า 80 (หญิง)		65 (37.8)	65 (37.8)
มากกว่าหรือเท่ากับ 80 (หญิง)		107 (62.2)	107 (62.2)
ความดันโลหิต (มม.ปรอท)			
น้อยกว่า 140/90	53 (96.4)	171 (99.4)	224 (98.7)
มากกว่าหรือเท่ากับ 140/90	2 (3.6)	1 (0.6)	3 (1.3)
คอเลสเตอรอล (มก./ดล.)			
น้อยกว่า 200	24 (43.6)	92 (53.5)	116 (51.1)
200 - 239	30 (54.6)	79 (45.9)	109 (48.0)
มากกว่าหรือเท่ากับ 240	1 (1.8)	1 (0.6)	2 (0.9)
ไตรกลีเซอไรด์ (มก./ดล.)			
น้อยกว่า 150	37 (67.3)	136 (79.1)	173 (76.2)
150 - 199	10 (18.2)	21 (12.2)	31 (13.7)
มากกว่าหรือเท่ากับ 200	8 (14.5)	15 (8.7)	23 (10.1)
แอลดีแอล (มก./ดล.)			
น้อยกว่า 130	43 (78.2)	134 (77.9)	177 (78.0)
130 - 159	12 (21.8)	38 (22.1)	50 (22.0)

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ข้อมูลด้านสุขภาพ	ชาย (ร้อยละ)	หญิง (ร้อยละ)	รวม (ร้อยละ)
เอชดีแอล (มก./ดล.)			
น้อยกว่า 35	0	3 (1.7)	3 (1.3)
35 - 49	12 (21.8)	30 (17.5)	42 (18.5)
มากกว่าหรือเท่ากับ 50	43 (78.2)	139 (80.8)	182 (80.2)
น้ำตาลในเลือด (มก./ดล.)			
น้อยกว่า 100	48 (87.3)	155 (90.1)	203 (89.4)
100 - 125	5 (9.1)	12 (7.0)	17 (7.5)
มากกว่าหรือเท่ากับ 126	2 (3.6)	5 (2.9)	3 (3.1)
ปียูเอ็น (มก./ดล.) (ค่าเฉลี่ย)			
น้อยกว่า 25.0	55 (100)	172 (100)	227 (100.0)
ครีตินิน (มก./ดล.)*			
น้อยกว่า 1.5	43 (78.2)	158 (91.9)	201 (88.5)
มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5	12 (21.8)	14 (0.9)	26 (11.5)

หมายเหตุ * แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2. ผลของการบริโภคปลาและระดับไขมันในซีรัม การเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง

การศึกษาผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในซีรัมของประชากรในพื้นที่เกาะขาวน้อย อำเภอเกาะขาว จังหวัดพังงา คัดเลือกจากประชากรกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติครบตามที่กำหนด จำนวน 80 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ได้กลุ่มควบคุมจำนวน 40 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน ลักษณะทั่วไปของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในสัปดาห์เริ่มต้น ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว น้ำตาลในเลือด คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอล และ เอชดีแอล ไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในสัปดาห์เริ่มต้น (ก่อนการทดลอง)
(mean \pm SD)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	p-value
อายุ (ปี)	43.20 \pm 10.16	41.85 \pm 8.81	0.528
น้ำหนัก (กก.)	60.55 \pm 9.90	61.40 \pm 9.22	0.692
ดัชนีมวลกาย (กก./ตรม)	24.08 \pm 4.27	24.72 \pm 4.19	0.504
รอบเอว (ซม.)	79.94 \pm 9.27	81.82 \pm 9.79	0.380
น้ำตาลในเลือด (มก./ดล.)	95.15 \pm 9.38	96.32 \pm 8.80	0.565
คอเลสเตอรอล (มก./ดล.)	191.85 \pm 22.00	196.82 \pm 17.11	0.262
ไตรกลีเซอไรด์ (มก./ดล.)	99.75 \pm 42.11	117.27 \pm 44.72	0.075
แอลดีแอล (มก./ดล.)	116.05 \pm 15.13	116.67 \pm 15.19	0.854
เอชดีแอล (มก./ดล.)	55.86 \pm 7.50	56.69 \pm 7.14	0.682

หมายเหตุ * แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

การศึกษาพฤติกรรมสุขภาพและการบริโภคปลาในสัปดาห์เริ่มต้น พบว่าพฤติกรรมด้านการออกกำลังกาย และการสูบบุหรี่ ไม่แตกต่างกัน การดื่มสุรทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่ดื่มสุรา ร้อยละ 100 การบริโภคปลาในรอบ 1 สัปดาห์ และปริมาณปลาที่บริโภคทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง บริโภคปลาในปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 พฤติกรรมสุขภาพและการบริโภคปลาของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในสัปดาห์
เริ่มต้น

พฤติกรรมสุขภาพและการบริโภคปลา	กลุ่มควบคุม (ร้อยละ)	กลุ่มทดลอง (ร้อยละ)	p-value
การออกกำลังกาย			
น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์	29 (72.5)	25 (62.5)	0.339
มากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งต่อสัปดาห์	11 (27.5)	15 (37.5)	
การสูบบุหรี่			
ไม่สูบ	36 (90.0)	36 (90.0)	1.000
สูบ	4 (10.0)	4 (10.0)	
การดื่มสุรา			
ไม่ดื่ม	40 (100)	40 (100)	
การบริโภคปลาในรอบ 1 สัปดาห์			
ทุกวัน	23 (57.5)	26 (65.0)	0.491
บางวัน	17 (42.5)	14 (35.0)	
ปริมาณการบริโภคปลา (กรัมต่อวัน)			
(mean±SD)	262.25±65.65	242.53±53.27	0.139

หมายเหตุ * แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการรับประทานอาหารย้อนหลัง (24-hour dietary record) ของประชากรกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม จำนวน 80 คน ซึ่งเป็นการจดบันทึกโดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน สัปดาห์ละ 2 วัน คือวันพุธและวันเสาร์ ที่เป็นตัวแทนของวันธรรมดา และวันหยุด จดบันทึกทั้งหมด 8 ครั้งต่อคน แล้วนำมาวิเคราะห์และแปลผลทางสถิติหาค่าพลังงานและปริมาณสารอาหารที่ได้จากการบริโภคอาหารใน 1 วัน เมื่อเทียบกับปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย ได้ผลการศึกษา ดังนี้

ปริมาณพลังงาน และสารอาหารที่กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้รับในสัปดาห์เริ่มต้น พบว่า กลุ่มควบคุมได้รับพลังงาน 1,441.50 กิโลแคลอรี กลุ่มทดลองได้รับพลังงาน 1,355.67 กิโล

แคลอรี ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) เช่นเดียวกับสารอาหารที่กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้รับ คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน มีปริมาณ ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ปริมาณพลังงาน และสารอาหารที่กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้รับจากการบริโภค อาหารใน 1 วัน สัปดาห์เริ่มต้น (mean±SD)

พลังงานและสารอาหาร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	p-value
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	1,441.50±217.82	1,355.67±229.46	0.563
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	137.85±15.93	132.45±17.55	0.153
โปรตีน (กรัม)	76.70±13.63	71.55±15.59	0.120
ไขมัน (กรัม)	63.62±10.73	59.25±10.61	0.061

หมายเหตุ * แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

การศึกษาระดับไขมันในซีรัมของกลุ่มควบคุมโดยเปรียบเทียบช่วงเวลาของการทดลอง พบว่ากลุ่มควบคุม มีระดับคอเลสเตอรอล ลดลงในสัปดาห์ที่ 4 และเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 0 และ 4 ของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ระดับแอลดีแอลลดลงในสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 0 และลดลงในสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ระดับไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 0 และลดลงในสัปดาห์ที่ 12 ไม่แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 4 ($p>0.05$) สำหรับระดับเอชดีแอลลดลงในสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 0 และเพิ่มขึ้นแตกต่างจากสัปดาห์ที่ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

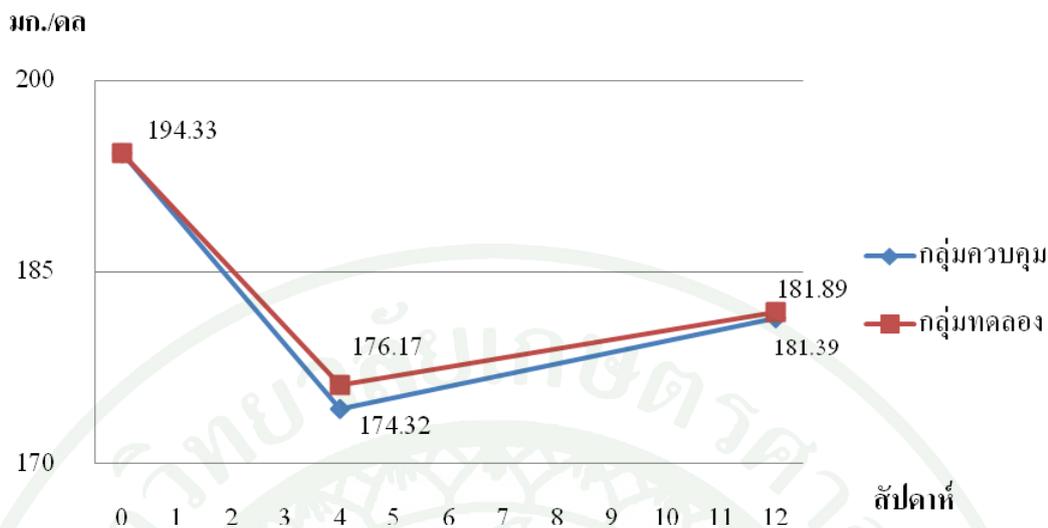
การศึกษาระดับไขมันในซีรัมของกลุ่มทดลองโดยเปรียบเทียบช่วงเวลาของการทดลอง พบว่ากลุ่มทดลองมีระดับคอเลสเตอรอล ลดลงในสัปดาห์ที่ 4 และเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 0 และ 4 ของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ระดับแอลดีแอลลดลงในสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 0 และเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ระดับไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 0 และลดลงในสัปดาห์ที่ 12 ไม่แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 4 ($p>0.05$) สำหรับระดับเอชดีแอลลดลงในสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 0 และเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ยระดับคอเลสเตอรอล, ไตรกลีเซอไรด์, แอลดีแอล และ เอชดีแอล ของ
กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลา

ชนิดไขมันในซีรัม	กลุ่ม	ระดับไขมันเฉลี่ย (มก./ดล.)		
		สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 12
คอเลสเตอรอล	ควบคุม	191.85±22.00 ^a	174.32±18.45 ^c	181.39±27.47 ^b
	ทดลอง	196.82±17.11 ^a	176.17±19.08 ^c	181.37±23.89 ^b
ไตรกลีเซอไรด์	ควบคุม	99.75±42.11 ^a	118.67±80.66 ^a	110.92±62.35 ^a
	ทดลอง	117.27±44.42 ^a	131.35±59.86 ^a	101.47±34.65 ^b
แอลดีแอล	ควบคุม	116.22±15.28 ^a	97.38±17.01 ^b	95.55±20.38 ^c
	ทดลอง	116.67±15.19 ^a	94.04±18.03 ^c	99.81±17.81 ^b
เอชดีแอล	ควบคุม	55.85±7.50 ^b	54.71±8.16 ^b	63.95±11.76 ^a
	ทดลอง	56.69±7.14 ^b	55.86±8.43 ^b	61.26±11.61 ^a

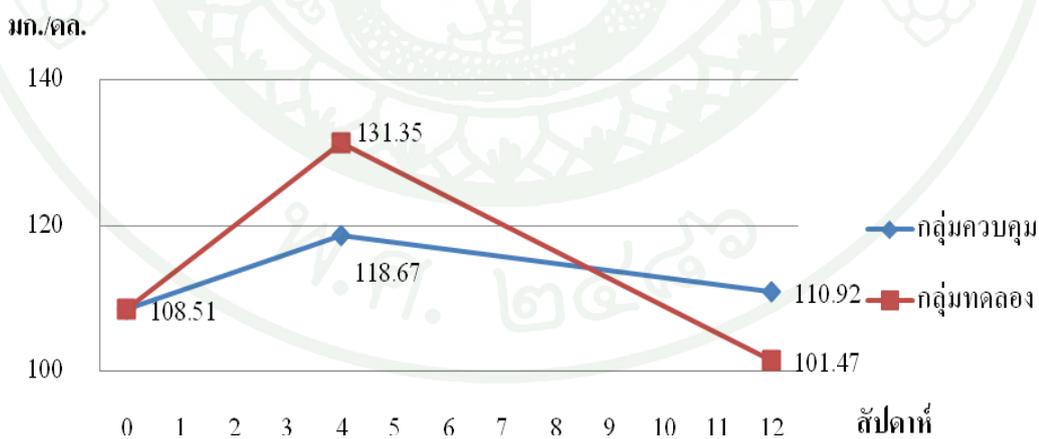
หมายเหตุ อักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคอเลสเตอรอลในกลุ่มเดียวกันในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของการทดลอง พบว่าหลังจากเพิ่มการรับประทานปลา 200 กรัมต่อมื้อ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีระดับคอเลสเตอรอลลดลง และหลังจากกลับมารับประทานอาหารตามปกติทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าระดับคอเลสเตอรอลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 ค่าเฉลี่ยคอเลสเตอรอล ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12

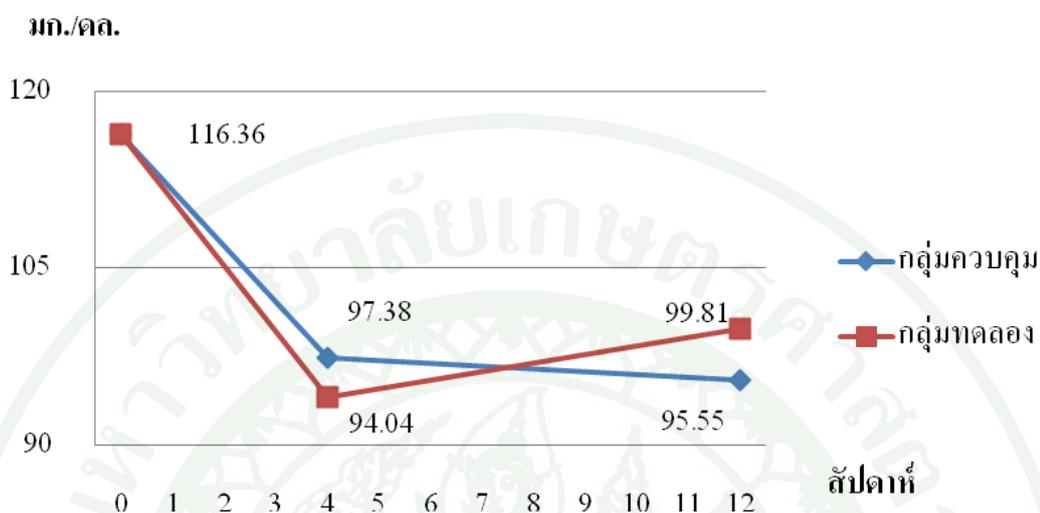
การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยไตรกลีเซอไรด์ ในกลุ่มเดียวกันในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 พบว่า หลังจากเพิ่มการรับประทานปลา 200 กรัมต่อมื้อ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ในกลุ่มทดลอง มีระดับไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้น และหลังจากหยุดการเพิ่มการรับประทานปลา ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระดับไตรกลีเซอไรด์มีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 ค่าเฉลี่ยไตรกลีเซอไรด์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12

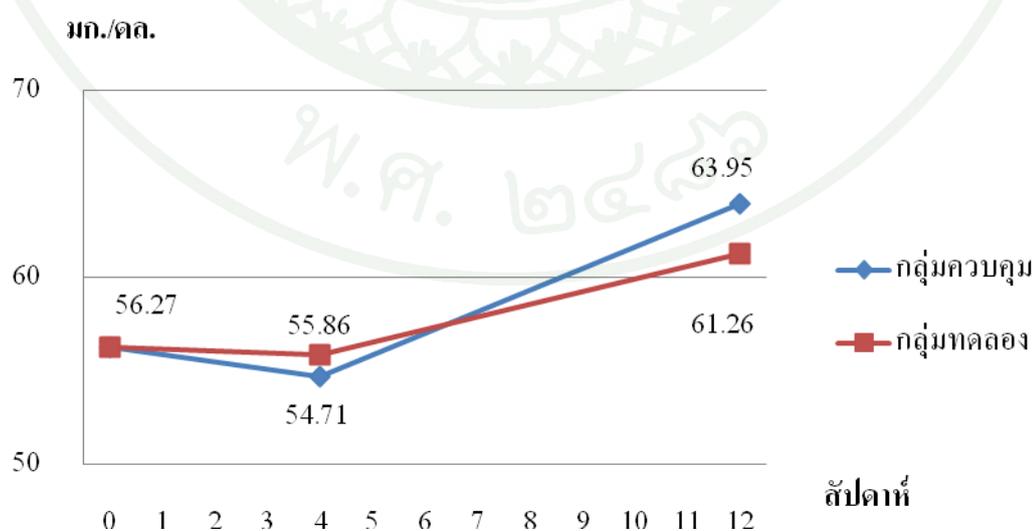
การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแอลดีแอล ในกลุ่มเดียวกันในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 พบว่า หลังจากเพิ่มการรับประทานปลา 200 กรัมต่อมื้อ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ในกลุ่มทดลอง มีระดับแอลดี

แอล ลดลง และหลังจากหยุดการเพิ่มการรับประทานปลา ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมระดับแอลดีแอล มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 ค่าเฉลี่ยแอลดีแอลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเอชดีแอล ในกลุ่มเดียวกันในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 พบว่าหลังจากเพิ่มการรับประทานปลา 200 กรัมต่อมื้อ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ในกลุ่มทดลอง มีระดับเอชดีแอล ลดลง และหลังจากหยุดการเพิ่มการรับประทานปลา ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมระดับเอชดีแอล มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 ค่าเฉลี่ยเอชดีแอลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12

วิจารณ์

1. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกประชากรกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ในพื้นที่เกาะยวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปนั้น เนื่องจากเป็นวัยผู้ใหญ่ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย เริ่มมีไขมันสะสมในร่างกายเพิ่มขึ้น (อภิชาติ และ ศรีณีย์, 2546) เช่นเดียวกับการศึกษาจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (2552) กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกประชากรตัวอย่างเพื่อสำรวจสุขภาพ โดยการตรวจร่างกาย ช่วงอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป สำหรับประชากรตัวอย่างที่เข้าร่วมศึกษาวิจัยครั้งนี้มีอายุมากกว่า 35 ปี ร้อยละ 81.5 อายุเฉลี่ย 43.0 ปี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอรณพ (2552) ทำการศึกษาผลของพฤติกรรมการบริโภคอาหารต่อสุขภาพอนามัยของคนในพื้นที่ธรรมชาติและพื้นที่กึ่งธรรมชาติ คัดเลือกประชากรอายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากอายุที่เพิ่มขึ้น ทำให้อวัยวะต่างๆ เริ่มเปลี่ยนแปลง หลอดเลือดเริ่มมีการแข็งตัวโดยมีคราบไขมันก่อตัวพอกสะสมมากขึ้น และเกิดกระบวนการสลายของหลอดเลือด (degenerative changed) (อภิชาติ, 2545) นอกจากนี้การศึกษาค้นคว้าการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในเลือด คัดเลือกอาสาสมัครตามคุณสมบัติ ที่มีสุขภาพร่างกายแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคไต และโรคเบาหวาน เนื่องจากโรคดังกล่าวส่งผลให้การควบคุมระดับไขมันในเลือดทำได้ยากและอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติไปจากที่ควรจะเป็น กลุ่มอาสาสมัครที่ผ่านการคัดเลือกต้องมีระดับคอเลสเตอรอลไม่เกิน 240 มก./ดล. และไม่อยู่ระหว่างการรับประทานยาที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับไขมันในเลือด เนื่องจากอาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับไขมันในเลือด (อภิชาติ, 2545)

2. โครงสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับอาหาร และชนิดของปลาที่บริโภค

พื้นที่ตำบลเกาะยวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา มีสภาพภูมิศาสตร์เป็นเกาะ การศึกษาลักษณะ โครงสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับอาหารพบว่า ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพด้านเกษตรกรรม และการทำงาน โดยมีการบริโภคข้าวทุกวัน ร้อยละ 98.7 รองลงมาคือพืชผักต่างๆ และปลาทะเล ร้อยละ 61.2 และ 55.9 ตามลำดับ ชนิดของปลาที่นำมาบริโภคส่วนใหญ่เป็นปลาทะเล ได้แก่ ปลากระบอก ปลาทู และปลามัง ร้อยละ 27.7, 24.2 และ 17.0 ตามลำดับ ซึ่งปลาเหล่านี้เป็นปลาที่มีอยู่ในท้องถิ่น สอดคล้องกับการศึกษาของฐิติพร (2549) กล่าวว่า การที่คนในพื้นที่ห่างไกลบริโภคอาหารในท้องถิ่นเพราะเป็นอาหารที่หาง่าย ราคาถูก และสดกว่าอาหารที่มาจาก

พื้นที่อื่นๆ ความถี่ในการรับประทานปลาประชากรตัวอย่างส่วนใหญ่รับประทานปลามากกว่า 2 มื้อต่อสัปดาห์ สอดคล้องกับข้อเสนอแนะขององค์การอนามัยโลก องค์การอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกา และกระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย กำหนดให้มีการบริโภคปลาและอาหารทะเลอย่างน้อย 2 มื้อต่อสัปดาห์ (Defilipis and Sperling, 2006; สมศักดิ์, 2551) การรับประทานปลา ทำให้ได้รับกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโอเมก้า 3 มีผลดีต่อสุขภาพ ช่วยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ จากการสะสมและอุดตันของคอเลสเตอรอลและไขมันตามหลอดเลือดได้โดยการเพิ่มปริมาณไลโปโปรตีนชนิดเอชดีแอล ช่วยป้องกันความจำเสื่อมในผู้สูงอายุ ป้องกันโรคปวดข้อ และปวดแบบไมเกรนได้ (Davis, 1987; Nestel *et al.*, 2002; สมศักดิ์, 2551) ดังนั้นจึงพบว่า ประชาชนชาวเอสกิโมถึงแม้จะบริโภคอาหารจำพวกไขมันสูง แต่ไขมันและน้ำมันดังกล่าวได้มาจากปลา ทำให้ชาวเอสกิโมไม่มีโอกาสหรือความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจและโรคหัวใจขาดเลือด และพบได้น้อยมากเมื่อเทียบกับชาวเดนมาร์กและอเมริกา (Dyerberg and Bang, 1982) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Harris (2007) และ Eitenmiller (1991) ที่พบว่า การบริโภคปลาเฉลี่ยวันละ 200 กรัม จะได้รับกรดอะมิโนที่จำเป็นในปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

3. สถานะสุขภาพ

สถานะสุขภาพของประชากรกลุ่มตัวอย่าง พบค่าดัชนีมวลกาย มากกว่าหรือเท่ากับ 25 กก./ตรม. ในเพศหญิงสูงกว่าเพศชาย เพศหญิงร้อยละ 41.5 และเพศชายร้อยละ 23.7 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เช่นเดียวกับการศึกษาของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข พบค่าดัชนีมวลกาย ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 25 กก./ตรม. พบในเพศหญิง ร้อยละ 40.7 และในเพศชายร้อยละ 28.4 (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข, 2552) ความแตกต่างของค่าดัชนีมวลกายทั้งเพศหญิงและเพศชายนี้เกิดจากค่าดัชนีมวลกาย ที่เป็นผลรวมของน้ำหนักของร่างกายทั้งหมดกรณีที่ดัชนีมวลกายเกินกว่ามาตรฐาน ในเพศหญิงนั้น เกิดจากไขมันสะสมมากกว่ากล้ามเนื้อ สำหรับในเพศชายพบว่าเกิดขึ้นจากน้ำหนักของกล้ามเนื้อมากกว่าไขมันสะสม ซึ่งค่าดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้นเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ (วันเพ็ญ, 2540)

เส้นรอบเอวของประชากรกลุ่มตัวอย่าง พบเพศหญิงมีเส้นรอบเอวเกินเกณฑ์ (เพศชายมากกว่าหรือเท่ากับ 90 ซม. เพศหญิงมากกว่าหรือเท่ากับ 80 ซม.) เพศหญิงร้อยละ 62.2 และเพศชายร้อยละ 16.4 แตกต่างจากการศึกษาของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข พบว่ากลุ่มอายุเดียวกัน เพศชายมีเส้นรอบเอวเกินเกณฑ์มากกว่าเพศหญิงทุกกลุ่มอายุ โดยทั่วไปทั้งเพศชายและเพศหญิงมีขนาดเส้นรอบเอวเล็กสุดในกลุ่มอายุ 15-29 ปี และเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น โดยสูงสุดในกลุ่มอายุ

45-59 ปี จากนั้นเส้นรอบเอวมีขนาดลดลงในวัยผู้สูงอายุ เพศหญิงมีเส้นรอบเอวเกินเกณฑ์มากกว่าเพศชาย (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข, 2552) ทั้งนี้เนื่องจากจุดตัดของเส้นรอบเอวในเพศหญิงกำหนดที่ 80 ซม. ในขณะที่ในเพศชายจุดตัดที่ 90 ซม. เส้นรอบเอวที่มากขึ้นเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง โรกระบบหัวใจและหลอดเลือด และโรคมะเร็ง นอกจากนี้การวิจัยพบว่าเส้นรอบเอวหรือภาวะอ้วนลงพุงมีความสัมพันธ์กับภาวะต้านอินซูลิน และโรกระบบหัวใจและหลอดเลือด ภาวะอ้วนจึงมีผลต่อคุณภาพชีวิตและความสูญเสียทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเพิ่มค่าใช้จ่ายทางสุขภาพ

การศึกษาครั้งนี้พบความดันโลหิตสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 140/90 มม.ปรอท ในเพศชาย ร้อยละ 3.6 และเพศหญิง ร้อยละ 0.6 ระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 126 มก./ดล. ในเพศชาย ร้อยละ 3.6 และเพศหญิง ร้อยละ 2.9 ระดับคอเลสเตอรอลมากกว่าหรือเท่ากับ 240 มก./ดล. ในเพศชาย ร้อยละ 1.8 และเพศหญิง ร้อยละ 0.6 ระดับไตรกลีเซอไรด์มากกว่าหรือเท่ากับ 150 มก./ดล. ในเพศชาย ร้อยละ 32.7 และเพศหญิง ร้อยละ 20.9 ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการสำรวจสุขภาพประชาชนไทย ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2552 จำนวน 20,450 คน พบความดันโลหิตสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 140/90 มม.ปรอท ในเพศชายและเพศหญิงมีความชุกใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 21.4) ระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 126 มก./ดล. ในเพศชาย ร้อยละ 6.0 และเพศหญิง ร้อยละ 7.7 ระดับคอเลสเตอรอลมากกว่าหรือเท่ากับ 240 มก./ดล. ในเพศชาย ร้อยละ 16.7 และเพศหญิง ร้อยละ 21.4 ระดับไตรกลีเซอไรด์มากกว่าหรือเท่ากับ 150 มก./ดล. ในเพศชาย ร้อยละ 41.7 และเพศหญิง ร้อยละ 31.6 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างของการศึกษานี้ มีความชุกของโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และภาวะไขมันในเลือดสูงในขนาดต่ำ เมื่อเทียบกับประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ ไทย (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข, 2552) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพฤติกรรมสุขภาพของประชาชนกลุ่มตัวอย่าง ไม่ดื่มสุราในเพศชายร้อยละ 96.4 เพศหญิงร้อยละ 99.4 และไม่สูบบุหรี่ร้อยละ 90.3 อัตราการดื่มสุราและสูบบุหรี่พบในขนาดต่ำกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับ การสำรวจสุขภาพประชาชนไทย ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2552 ที่มีการดื่มสุราในเพศชาย (มากกว่าหรือเท่ากับ 41 กรัมต่อวัน) ร้อยละ 13.3 เพศหญิง (มากกว่าหรือเท่ากับ 21 กรัมต่อวัน) ร้อยละ 1.6 และการสูบบุหรี่เป็นประจำร้อยละ 19.9 ทั้งนี้การดื่มสุรามีผลทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง (สมชาย, 2548) รวมถึงการสูบบุหรี่จะไปกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทแบบซิมพาเทติก (sympathetic nervous system) เป็นผลให้ระดับกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) และวีแอลดีแอลสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า การสูบบุหรี่มีผลทำให้ระดับเอชดีแอลลดลง (กอบกุล, 2546) อีกทั้งพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชาชนในพื้นที่ตำบลเกาะยวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา บริโภคปลาและอาหารทะเลเป็นประจำทุกวันร้อยละ 55.9 ปริมาณการบริโภคปลาเฉลี่ย 240-260 กรัมต่อวัน และ

ทุกคนบริโภคปลาเฉลี่ยมากกว่า 2 มื้อต่อสัปดาห์ ทั้งนี้การรับประทานปลาเป็นอาหารเป็นประจำลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน และโรคไต (Kris-Etherton *et al.*, 2002; สมศักดิ์, 2551) ผลการศึกษานี้ยังสนับสนุนข้อมูลอัตราการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคความดันเลือดสูง และโรคเบาหวาน ที่พบได้น้อยในกลุ่มของคนที่กินปลา 20-40 กรัมต่อวัน (Harris, 2007) นอกจากนี้ ประชากรในพื้นที่ตำบลเกาะยาวน้อย ส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลาม ข้อห้ามของศาสนา คือ ต้องละเว้นการบริโภคเนื้อหมู และเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ทุกประเภท จึงเป็นปัจจัยการป้องกันและลดความเสี่ยงของการเกิดโรคดังกล่าว (อภิชาติ, 2545)

4. การศึกษาผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในเลือดของประชาชนในพื้นที่ตำบลเกาะยาวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา

การศึกษาผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในเลือดของประชากรในพื้นที่ตำบลเกาะยาวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา คัดเลือกจากประชากรกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติครบตามที่กำหนดจำนวน 80 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ได้กลุ่มควบคุมจำนวน 40 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน ลักษณะทั่วไปของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในสัปดาห์เริ่มต้น ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว น้ำตาลในเลือด คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอล และเอชดีแอล ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) พฤติกรรมสุขภาพและการบริโภคปลา ในสัปดาห์เริ่มต้น ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมด้านการออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ และการดื่มสุรา ไม่แตกต่างกัน การบริโภคปลาในรอบ 1 สัปดาห์และปริมาณปลาที่บริโภคต่อวัน กลุ่มควบคุมบริโภคปลามากกว่ากลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุมบริโภคปลาเฉลี่ยวันละ 262.25 กรัม และกลุ่มทดลองบริโภคปลาเฉลี่ยวันละ 242.53 กรัม พบว่ามีปริมาณไม่แตกต่างกัน พลังงานและสารอาหารที่กลุ่มควบคุมได้รับ 1,441.50 กิโลแคลอรี โดยได้รับจาก คาร์โบไฮเดรต 137.85 กรัม โปรตีน 76.70 กรัม และไขมัน 63.62 กรัม กลุ่มทดลองได้รับพลังงาน 1,355.67 โดยได้รับจากสารอาหาร คาร์โบไฮเดรต 132.67 โปรตีน 71.55 กรัม และไขมัน 59.25 กรัม ไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) ทั้งนี้ปริมาณพลังงานที่ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้รับแตกต่างจากข้อเสนอแนะของ National Academics (2005) โดยในผู้ชายและผู้หญิงที่มีอายุ 35-50 ปี ต้องการพลังงาน 3,067 และ 2,403 กิโลแคลอรีต่อวัน ทั้งนี้ปริมาณพลังงานที่ได้รับขึ้นกับอาหารที่รับประทานในแต่ละวัน อาจเป็นเพราะการบริโภคอาหารของประชาชนทางตะวันตกนิยมรับประทานอาหารที่ประกอบด้วยแป้ง ไขมัน และอาหารที่ให้พลังงานสูง ทำให้ปริมาณพลังงานสูงกว่าประชากรที่ศึกษา อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ สอดคล้องกับการศึกษาของแสงโสม และคณะ (2542) ที่ศึกษาปัจจัยทางด้านอาหารที่มีผลต่อภาวะไขมันสูงในเลือดในกลุ่มอาชีพผู้บริหารและผู้ใช้แรงงาน พบในกลุ่มผู้บริหารได้รับพลังงานเฉลี่ย

1,481.80 กิโลแคลอรี และกลุ่มผู้ใช้แรงงานได้รับพลังงานเฉลี่ย 1,504.10 กิโลแคลอรี การจำแนกสารอาหารที่ได้รับของประชากรกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้รับในสัดส่วนที่เหมาะสมคือ สอดคล้องกับปริมาณสารอาหารที่คนปกติต้องการต่อวัน ซึ่งการรับประทานอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายทำให้มีภาวะโภชนาการและสุขภาพที่ดี และข้อเสนอแนะจากกระทรวงสาธารณสุข (2542) กล่าวว่า การบริโภคอาหารแต่ละมื้อต้องได้รับปริมาณอาหารที่เหมาะสม ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต 200-400 กรัม โปรตีน 50-100 กรัม และไขมัน 50-100 กรัม การศึกษาของ Sareen *et al.* (2005); Lyn *et al.* (2006) ชี้ให้เห็นว่า มนุษย์ต้องการบริโภคอาหารเพื่อให้พลังงานและสารอาหารต่างๆ ที่จำเป็นต่อการทำงานของร่างกาย ซึ่งการบริโภคอาหารนั้นต้องได้รับปริมาณและสัดส่วนที่เหมาะสมจึงจะเกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ส่งผลให้มีภาวะโภชนาการและสุขภาพอนามัยที่ดี (เกษม, 2547) อย่างไรก็ตามการบริโภคอาหารของกลุ่มตัวอย่างได้รับพลังงานและสารอาหารที่เหมาะสม แสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมบริโภค การได้รับพลังงานและสารอาหารในการทดลองครั้งนี้สามารถควบคุมปริมาณอาหารที่ได้รับในแต่ละวันได้

การเปรียบเทียบปริมาณคอเลสเตอรอลและแอลดีแอล ในสัปดาห์ที่ 0 และ 4 ของการทดลอง กลุ่มทดลองมีระดับคอเลสเตอรอลลดลง และกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มทดลองได้รับประทานปลาทะเลที่ปรุงโดยวิธีการต้มหรือนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้หลีกเลี่ยงกรดไขมันอิ่มตัวจากการปรุงโดยใช้น้ำมัน โดยกลุ่มทดลองได้รับประทานปลา 200 กรัม สัปดาห์ละ 2 มื้อ เป็นเวลา 4 สัปดาห์นั้น ทำให้ได้รับกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโอเมก้า 3 (ปริมาณ 4-6 กรัม) ต่อมื้อ ที่มีอยู่ในปลาทะเล การรับประทานปลาทะเลทำให้ได้รับกรดไขมันจำเป็นชนิดโอเมก้า 3 ซึ่งประกอบด้วย DHA และ EPA ลดการสร้างคอเลสเตอรอลโดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ เอซิลทรานส์เฟอเรส (acyltransferase) และฟอสฟาติเดส ฟอสโฟไพโครเลส (phosphatidate phosphopydrolase) ซึ่งเอนไซม์ทั้งสองจะเป็นตัวสร้างคอเลสเตอรอลขึ้นในตับ นอกจากนี้โอเมก้า 3 ยังมีความเกี่ยวข้องกับการสร้างและการรักษาสมดุลของสารกลุ่มอีโคซานอยด์ ซึ่งเป็นสารที่มีลักษณะคล้ายฮอร์โมน มีบทบาทโดยตรงต่อการควบคุมการเกิดหลอดเลือดอุดตัน ลดความหนืดของเลือด ช่วยในการไหลเวียนของเลือดสะดวกขึ้น และทำให้หลอดเลือดมีความยืดหยุ่นดีขึ้น (Kris-Etherton *et al.*, 2002; Nestel *et al.*, 2002) สอดคล้องกับการศึกษาของ Harris (2007) ที่พบว่ารับประทานปลาช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด และการศึกษาของ Davis (1987) พบว่าปลาทะเลมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโอเมก้า 3 ที่สามารถช่วยลดการสะสมและการอุดตันของคอเลสเตอรอลตามหลอดเลือด ปลาทะเลที่ใช้ในการศึกษานี้ได้แก่ ปลากะบอก ปลากะพงขาว และปลาทู โดยพบว่า ปลาดังกล่าวประกอบด้วย EPA 63-636 มก./100 กรัม และ DHA 82-778 มก./100 กรัม โดยเฉพาะปลาทู มีปริมาณกรดไขมันโอเมก้า 2-3 กรัมต่อเนื้อ

ปลา 100 กรัม (แสง โสม, 2550) ดังนั้นการบริโภคปลาทะเลจึงได้รับกรดไขมันโอเมก้า 3 ในปริมาณที่สูง

การเปรียบเทียบปริมาณไตรกลีเซอไรด์และเอชดีแอลในสัปดาห์ที่ 0 และ 4 ของการทดลอง กลุ่มทดลองมีระดับไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้นไม่แตกต่าง ($p > 0.05$) หลังจากสัปดาห์ที่ 4 จนถึงสัปดาห์ที่ 12 ของการทดลอง ระดับไตรกลีเซอไรด์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ผลการศึกษานี้พบว่าแตกต่างจากการศึกษาของ Jose *et al.* (2007) ที่ทำการศึกษาในวัยผู้ใหญ่สุขภาพดีอายุตั้งแต่ 20-55 ปี โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลองให้รับประทานปลาแซลมอน 125 กรัมต่อวันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมรับประทานอาหารปกติ พบว่ากลุ่มทดลองมีระดับไตรกลีเซอไรด์ลดลง ร้อยละ 15 และระดับเอชดีแอลเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งนี้เป็นเพราะปลาแซลมอน ซึ่งเป็นปลาทะเลน้ำลึกแถบขั้วโลกเหนือมีปริมาณไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโอเมก้าในปริมาณสูง การศึกษาของ Ackman and Mcleod (1988) พบว่า แพลงค์ตอนในห่วงโซ่อาหารของปลาในเขตทะเลเหนือมีกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 มากทำให้ปลาในเขตแอตแลนติกเหนือ และแปซิฟิกเหนือมีกรดไขมัน EPA และ DHA มาก ส่งผลให้มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิด โอเมก้า 3 มากกว่าปลาทะเลในแถบเส้นศูนย์สูตร และปลาทะเลของประเทศไทย การลดลงของระดับไตรกลีเซอไรด์และการเพิ่มขึ้นของระดับเอชดีแอลในสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองนั้น อาจเป็นเพราะตลอดระยะเวลาการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยแจ้งผลการตรวจสุขภาพทุกครั้งที่มีการตรวจเลือด รวมถึงการให้สุขศึกษาจากเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลและผู้ที่เกี่ยวข้อง ทำให้กลุ่มทดลองมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในทางที่ดีขึ้น

การศึกษาระดับคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอล และเอชดีแอลในกลุ่มควบคุมซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการศึกษานี้ได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นประชากรในพื้นที่เดียวกัน ด้วยลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่เป็นเกาะ ส่งผลให้การให้ข้อมูลทั่วถึงกัน และเพื่อศึกษาผลของการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในเลือดของประชากรในพื้นที่ตำบลเกาะยวน้อย อำเภอเกาะยว จังหวัดพังงา จำเป็นต้องมีการออกแบบและวางแผนการศึกษาที่รอบคอบอย่างดีที่สุด ทั้งนี้องค์ประกอบสำคัญของการศึกษาวิจัยนี้คือ ความร่วมมือและการประสานการทำงานที่ดีของบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข ความเข้าใจและการมีส่วนร่วมของประชากรในพื้นที่ รวมถึงอาสาสมัครทุกคนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยดำเนินการวิจัยอย่างมีจริยธรรม เปิดเผย และโปร่งใส ก่อนที่จะเริ่มการศึกษาในระยะแรกได้มีการประชุมชี้แจงโครงการวิจัยฯ การแจ้งผลการตรวจสุขภาพในแต่ละระยะของการศึกษา รวมถึงให้สุขศึกษาและคำแนะนำตลอดโครงการทำให้ประชากรรับทราบข้อมูลสุขภาพจากการที่มีการประชุม และมีการตรวจ

สุขภาพก่อนและหลังการทดลอง การแจ้งผลการตรวจระดับไขมันในเลือดและการให้สุขศึกษาตลอดระยะเวลาศึกษาวิจัย ทำให้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารภายหลังรับทราบผลการตรวจไขมันในเลือด นอกจากนี้การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ควบคุมการรับประทานอาหารประเภทอื่นๆ ส่งผลให้ระดับไตรกลีเซอไรด์ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง และการเพิ่มขึ้นของระดับเอชดีแอลในสัปดาห์ที่ 12 ของการทดลอง เป็นผลมาจากการการดูแลสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ภายหลังจากการแจ้งผลการตรวจเลือดในสัปดาห์ที่ 4 และได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่รับผิดชอบในพื้นที่

อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มทดลองได้รับอาหารที่ปรุงจากปลาทะเลเฉลี่ย 200 กรัมต่อวัน สัปดาห์ละ 2 มื้อ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาดังกล่าว สนับสนุนข้อมูลอัตราการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจที่ลดลงในกลุ่มของคนที่กินปลา 20-40 กรัมต่อวัน (Harris, 2007) ถึงแม้ว่าอาสาสมัครในกลุ่มทดลองมีระยะเวลาการรับประทานปลาเพียง 4 สัปดาห์ แต่ผลการศึกษาแสดงแนวโน้มการลดลงของระดับคอเลสเตอรอลและแอลดีแอล หากหยุดการเพิ่มการรับประทานปลา จะพบว่ากลับมีแนวโน้มของระดับคอเลสเตอรอลและแอลดีแอลเพิ่มขึ้น ดังนั้นถ้าส่งเสริมให้มีการรับประทานปลาอย่างน้อย 2 ครั้งต่อสัปดาห์หรือโดยเฉลี่ย 400 กรัมต่อสัปดาห์ ในระยะเวลายาว อาจส่งผลที่ดีทำให้ระดับไขมันในเลือดลดลง และเป็นปัจจัยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจและโรคหัวใจขาดเลือด

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิจัยเรื่อง “ผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในซีรัมของประชาชนในพื้นที่เกาะขาวน้อย จังหวัดพังงา” มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษา โครงสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับแหล่งอาหาร ชนิดของปลาที่บริโภค พฤติกรรมสุขภาพ สถานะสุขภาพ และศึกษาผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในซีรัมของประชาชนในพื้นที่ตำบลเกาะขาวน้อย อำเภอเกาะขาว จังหวัดพังงา ประชากรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 227 คน โดยการตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป พฤติกรรมสุขภาพและการบริโภคอาหาร ปริมาณอาหารที่รับประทานในรอบ 24 ชั่วโมง การตรวจร่างกายโดยการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดรอบเอว วัดความดันโลหิต และตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับไขมันในเลือด (คอเลสเตอรอล, ไตรกลีเซอไรด์, แอลดีแอล และเอชดีแอล) จากนั้นคัดเลือกอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างละ 40 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มทดลองรับประทานปลาทะเลเพิ่มจากมื้อปกติ จำนวน 200 กรัมต่อมื้อ สัปดาห์ละ 2 มื้อเป็นเวลา 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมรับประทานอาหารตามปกติ จากนั้นในสัปดาห์ที่ 4-12 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมรับประทานอาหารตามปกติ ตรวจเลือดเพื่อหาระดับไขมันในสัปดาห์เริ่มต้นที่ 0, 4 และ 12 ของการทดลอง สรุปผลการศึกษาดังนี้

1. โครงสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับแหล่งอาหาร ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากร พฤติกรรมสุขภาพและสถานะสุขภาพ

1.1 โครงสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับอาหารและชนิดของปลาที่นำมาบริโภค ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่เกาะขาวน้อยมีลักษณะภูมิประเทศเป็นเกาะมีทะเลล้อมรอบ ประชากรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและการประมง บริโภคข้าวเป็นอาหารหลักทุกวัน รองลงมาคือพืชผักต่างๆ และปลาทะเล ตามลำดับ ชนิดของปลาที่นำมาบริโภคมากที่สุดสามอันดับแรกคือ ปลากระบอก ปลาหู และปลามัง วิธีการปรุงอาหารประเภทปลา ส่วนใหญ่ใช้วิธีแกงส้มหรือแกงเผ็ดไม่ใส่กะทิ การต้มหรือการนึ่ง และการทอด ตามลำดับ

1.2 ลักษณะทางประชากรของกลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศหญิงร้อยละ 75.8 และเพศชายร้อยละ 24.2 ส่วนใหญ่อายุ 36-45 ปี ร้อยละ 38.8 อายุเฉลี่ย 43.0 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษาร้อยละ 49.8 สถานภาพสมรสร้อยละ 86.8 นับถือศาสนาอิสลามร้อยละ 98.7 ประกอบอาชีพรับจ้างกรีดยาง

ร้อยละ 44.1 มีรายได้อต่อเดือนต่ำกว่า 10,000 บาท ร้อยละ 85.9 การศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อสุขภาพ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัวร้อยละ 13.2 ส่วนใหญ่เป็นโรคความดันโลหิตสูงร้อยละ 43.3 มีประวัติการเจ็บป่วยของญาติร้อยละ 51.5 พฤติกรรมการออกกำลังกายนานๆ ครั้ง (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ครั้งต่อสัปดาห์) ร้อยละ 39.7 ดื่มน้ำสุรา ร้อยละ 1.3 และสูบบุหรี่ ร้อยละ 9.7

1.3 สถานะสุขภาพของประชากรกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ ร้อยละ 52.9 และเกินเกณฑ์ ร้อยละ 43.6 ความดันโลหิตสูงร้อยละ 1.3 ระดับคอเลสเตอรอล (มากกว่าหรือเท่ากับ 240 มก./ดล.) ร้อยละ 0.9 ระดับไตรกลีเซอไรด์เกินเกณฑ์ (มากกว่าหรือเท่ากับ 150 มก./ดล.) ร้อยละ 23.8 ระดับแอลดีแอลเกินเกณฑ์ (มากกว่าหรือเท่ากับ 130 มก./ดล.) ร้อยละ 22.0 ระดับเฮซีแอลต่ำกว่าเกณฑ์ (น้อยกว่า 35 มก./ดล.) ร้อยละ 1.3 และระดับน้ำตาลในเลือดเกินเกณฑ์ (มากกว่าหรือเท่ากับ 126 มก./ดล.) ร้อยละ 3.1 พบความชุกของ โรคความดันโลหิตสูง โรคไขมันในเลือดสูง และโรคเบาหวานน้อยกว่า เมื่อเทียบกับการศึกษาสถานะสุขภาพของคนไทยจากการสำรวจโดยสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขไทยครั้งที่ 4 ปี 2551-2552

2. การศึกษาผลของการบริโภคปลาต่อระดับไขมันในเลือดของประชาชนในพื้นที่เกาะยาวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา

การศึกษาพบว่าระดับคอเลสเตอรอลและแอลดีแอลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในสัปดาห์ที่ 4 และกลับมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 4-12 ของการทดลอง แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ 2 ส่วน คือ ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1.1 การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารนั้น จะมีปัจจัยรบกวน (confounding factor) จำนวนมาก ดังนั้นการเลือกประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างจึงมีความสำคัญมาก และมีผลต่อการศึกษาวิจัย

1.2 ปลาเป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโอเมก้า 3 ซึ่งร่างกายของมนุษย์ ไม่สามารถสังเคราะห์เองได้ จะต้องได้รับจากการรับประทานอาหารโดยตรง เนื่องจากปลาทะเลอาจมีการสะสมของโลหะหนัก ได้แก่ปรอท ตะกั่ว จากการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม การบริโภคปลาน้ำจืด จึงเป็นทางเลือกหนึ่ง เนื่องจากมีคุณค่าของกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโอเมก้า 3 ใกล้เคียงกัน

1.3 การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าปลาทะเลในประเทศไทย สามารถลดระดับไขมันในเลือดได้ จึงควรนำข้อมูลมาเผยแพร่เพื่อให้ประชาชนทั่วไปปฏิบัติและส่งเสริมการบริโภคปลาให้มากขึ้น เพื่อผลดีต่อสุขภาพร่างกาย และเศรษฐกิจของประเทศ

1.4 การรับประทานปลาปริมาณเท่าใด และบ่อยครั้งเท่าไร เพื่อให้มีสุขภาพดีนั้นยังไม่มีข้อมูลทางการแพทย์บ่งชี้หรือกำหนดขึ้น แต่ผู้วิจัยแนะนำว่าควรรับประทานให้ได้กรดไขมันโอเมก้า 3 ประมาณ 1-5 กรัมต่อวัน (ปลาทู ต่อเนื้อปลา 100 กรัม มีกรดไขมันโอเมก้า 3 ประมาณ 2-3 กรัม) หรือควรรับประทานปลาและอาหารทะเลอย่างน้อย 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์

1.5 การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การรับประทานปลาทะเลเป็นอาหารเป็นประจำ สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลและแอลดีแอลให้อยู่ในระดับปกติได้ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้มีการบริโภคปลาทะเลอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาเพิ่มเติมการรับประทานปลาทะเลเปรียบเทียบกับปลาน้ำจืดในขนาดและปริมาณที่เหมาะสม และติดตามการศึกษาในระยะเวลายาวเพื่อยืนยันผลการป้องกันโรคอื่นๆ

2.2 การศึกษานี้มีข้อจำกัด คือ การควบคุมการรับประทานอาหารของกลุ่มตัวอย่างทำได้ยากและมีปัจจัยรบกวน การศึกษาในพื้นที่เดียวกันทั้งสองกลุ่ม ทำให้รับรู้ข่าวสารการบริโภคปลา เพื่อให้ผลที่ชัดเจนมากขึ้น ควรทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างประชากร 2 กลุ่มที่อยู่ต่างพื้นที่กัน แต่มีโครงสร้างประชากรและสิ่งแวดล้อมลักษณะเดียวกัน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. 2542. **ข้อปฏิบัติการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีของคนไทย**. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ.
- กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2545. **ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย**. โรงพิมพ์สามเจริญพาณิชย์ จำกัด, กรุงเทพฯ.
- กอบกุล บุญปราศภัย. 2546. **พยาธิสรีรวิทยาของโรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารีและการพยาบาล**. บริษัท พี เอ ลีฟวิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ.
- เกษม จันทร์แก้ว. 2547. **วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**. พิมพ์ครั้งที่ 7. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ครรชิต จุฑประสงค์. 2540. “แร่ธาตุปริมาณน้อยในปลาที่นิยมบริโภค.” *อาหาร* 27 (3): 192-201.
- ฐิติพร เพ็งวัน. 2549. **ภาวะโภชนาการ พฤติกรรมการบริโภคและคุณค่าทางโภชนาการของตำรับอาหารพื้นบ้าน: ศึกษาเฉพาะกรณีพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยแครง-คลองพืด จังหวัดตราด**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดารณี บุญสุข. 2541. **โภชนาการรักษาโรค 1**. หมอมวลชน, กรุงเทพฯ.
- คูสิต เต็งชู. 2545. **การศึกษาสภาพการท้องเทียมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา ตำบลเกาะยาวน้อย อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา**. ปัญหาพิเศษหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, สถาบันราชภัฏภูเก็ต.
- ธีรวัลย์ ชาญฤทธิเสน, วิฑูรย์ อนันกุล, ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ, ยุพา จวงพลงาม และวันวิสาข์ ชูจิตร. 2550. **ผลการรับประทานอาหารสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพจากมะเขือขี้ต่อความดันโลหิตสูงระดับเล็กน้อยและไขมันในเลือด**. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. **การประชุมวิชาการครั้งที่ 3 โครงการอนุรักษ์พันธุ์พืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ**. ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์พืชฯ, นครราชสีมา.

ปิยทัศน์ ทิศนาวิวัฒน์. 2547. Prevention of heart disease. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ การดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจทันยุค. ขอนแก่น : แผนกการพยาบาลอายุรกรรม คณะแพทยศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

เพียรวิทย์ ต้นแพทยางกูร. 2542. ไขมันตามสมัยและกระเทียมกับสุขภาพ. เรือนแก้วการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

มนตรี จุฬาวัฒนทล, ชัยณัฐสร สวัสดิวัฒน์, ยงยุทธ ยุทธวงศ์, ภิญ โย พานิชพันธ์, ประหยัด โกมารทัต, บุรชัย สอนชานนท์, สุมาลี ตั้งประดับกุล และ มธุรส พงษ์ลิขิตมงคล. 2542. ชีวเคมี. ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

ราชบัณฑิตสถาน. 2542. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน พ.ศ. 2542. พิมพ์ครั้งที่ 6, กรุงเทพฯ.

วันเพ็ญ พูลทวี. 2540. ความสัมพันธ์ของอาหารบริโภคดัชนีน้ำตาลและระดับไขมันในเลือดของหญิงอ้วนวัยผู้ใหญ่: กรณีศึกษาแผนกโภชนาวิทยาและโภชนบำบัดโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

วันเพ็ญ มีสมญา. 2541. น้ำมันปลา. อาหาร (Food) 28 (1): 54-56.

_____, ดวงจันทร์ เสงสวัสดิ์, เยาวดี กุปตะพันธ์, ผ่องศรี จิตตบุญ และ วิภาภรณ์ ณ ถาง. 2542. ผลของน้ำมันปลาจากปลาเนื้อขาวต่อระดับไขมันในเลือดหนูทดลอง. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิชัย ตันไพจิตร, ปรีชา ลิพหกุล และ รัตนา พากเพียรกิจวัฒนา. 2544. “การให้คำปรึกษาเพื่อป้องกันและบำบัดภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ.” ว.คลินิก 198 (17): 524-530.

วิวัฒน์ ศิตมโนชญ์, ลักษณ์ ไทยเครือ, สุรางค์ศรี ศิตมโนชญ์ และ ชีราพร โสดาบรรลู่. 2548. “ผลของการใช้ข้าวกล้องในการลดระดับคอเลสเตอรอลในครูและอาจารย์อำเภอถางจังหวัดภูเก็ต.” ว.วิชาการสาธารณสุข 14 (2): 399-408.

วิลาสินี หิรัญพานิช. 2544. **ฤทธิ์ลดระดับคอเลสเตอรอลและต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดน้ำจากกลีบเลี้ยงแห้งของกระเจี๊ยบแดงในหนูขาวที่มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูง.**

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. 2552. **การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551-2552.**

สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทยมูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ.

สมจิต หนูเจริญกุล. 2545. **การดูแลตนเอง: ศาสตร์และศิลป์ทางการแพทย์.** ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี เจ พรินติ้ง, กรุงเทพฯ.

สมชาย พัฒนาองกุล. 2548. Update management of dyslipidemia. ใน **จันทราภา ศรีสวัสดิ์, วิชัย ประยูรวิวัฒน์ และ สุรพล สุรางค์ศรีรัฐ, บรรณาธิการ. Pitfalls in Internal Medicine. การอบรมระยะสั้นอายุรศาสตร์ในเวชปฏิบัติ ครั้งที่ 6.** นำอักษรการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ วรคามิน. 2551. **Omega-3 Amazing Fish oil.** สำนักพิมพ์กรุงเทพมหานคร, กรุงเทพฯ.

แสงโสม สีนะวัฒน์. 2550. **ปลา: อาหารสุขภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, นนทบุรี.

_____, วรณวิมล กิตติคิดกุล และ บุญเย็น วราชัย. 2542. **การศึกษาปัจจัยทางด้านอาหารที่มีผลต่อภาวะไขมันสูงในเลือดในกลุ่มอาชีพผู้บริหาร และผู้ใช้แรงงาน.** กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.

สำนักงานสาธารณสุขอำเภอเกาะยาว. 2552. **สถิติสาธารณสุขประจำปี 2552.** ฝ่ายเวชสถิติ.

โรงพยาบาลเกาะยาวชัยพัฒนา, พังงา.

สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. 2552. **สถิติสาธารณสุข พ.ศ. 2548 -2552.**

โรงพิมพ์บริษัท เดอะ กราฟิโก ซิสเต็มส์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. 2553. สถิติการตายปี พ.ศ. 2546-2550.

แหล่งที่มา: <http://bps.ops.moph.go.th/index.php?mod=bps&doc=5>, 12 มีนาคม 2553.

อรรถพร สนธิไชย. 2552. ผลของพฤติกรรมการบริโภคอาหารต่อสุขภาพอนามัยของคนในพื้นที่
ธรรมชาติและพื้นที่กึ่งธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อภิชาติ สุคนธสรณ์. 2543. โรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารี. ชวนชมการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2545. การวินิจฉัยและรักษาภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ, น. 42-53. ใน อภิชาติ สุคนธสรณ์
และ ศรัณย์ ควณประเสริฐ, บรรณาธิการ. **Heart: Cardiac and treatment**. ไอเด็นดีกรุ๊ป,
เชียงใหม่.

_____. และ ศรัณย์ ควณประเสริฐ. 2546. **Coronary Artery Disease New guideline**.
ไอแอมออกาไนเซอร์ แอดเซอร์แอดเวอร์ไทซิ่ง, เชียงใหม่.

อรินทยา พรหมนิชกุล. 2546. การฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ, น. 54-65. ใน อภิชาติ สุคนธสรณ์
และ ศรัณย์ ควณประเสริฐ, บรรณาธิการ. **New Guidelines in Coronary Artery Disease**.
ไอแอมออกาไนเซอร์ แอดเซอร์แอดเวอร์ไทซิ่ง, เชียงใหม่.

Ackman, R.G. and C.A. Mcleod. 1988. "Total lipids and nutritionally important fatty acids of
somenova scottia fish and shell fish food products." **Journal of Food Science**
21: 390-398.

Adkins, Y. and D.S. Kelly. 2010. "Mechanisms underlying the cardioprotective effects of omega-3
polyunsaturated fatty acids." **Journal of Nutritional Biochemistry** 21: 781-792.

Anderson, J., T. Hanna, X. Peng and R. Kryscio. 2000. "Whole grain foods and heart disease
risk." **J. Am. Coll. Nutr.** 19: 291-299.

- Anthony, Y., N. John, C. Joseph, M. Maroon, B. Jeffrey, P. James, B. Bradley, D. Mark, A. Daniel, G. Ryan, I. Ariko, C. Ingrid, R. Nathan and B. Meghan. 2009. "Evaluation of Lipid Profiles and the Use of Omega-3 Essential Fatty Acid in Professional Football Players." **Sports Health** 1 (1): 21-29.
- Berthold, H., T. Sudhop and K. Bergmann. 1998. "Effect of a garlic oil preparation on serum lipoproteins and cholesterol metabolism: a randomized controlled trial." **JAMA** 279: 1900-1902.
- Castelli, W., R. Garrison, P. Wilson, R. Abbott, S. Kalousdian and W. Kannel. 1986. "Incidence of Coronary heart disease and lipoprotein cholesterol levels: the Framingham study." **JAMA** 256: 2835-2838.
- Chandrashekar, K. and Y. Deosthale. 1993. "Proximate composition, amino acid, mineral and trace element content of the edible of 20 Indian fish species." **J. Food Composition Analysis** 6: 195-200.
- Cominacini, L., A. Garbin, F. Fratta, M. Campagnola, D. Sanmits, M. Pastoriso and L. Cascio. 1996. "Lipids in Human Nutrition." **Florida: CRC Press** 4: 1143-1148.
- Daikoku, T., I. Yano and M. Masui. 1982. "Lipid and fatty acid compositions and their changes in the different organs and tissues of guppy (*Poecilia reticulata*) on sea water adaptation. Comp." **Biochem. Physiol.** 73: 167-174.
- Das, D., M. Sato, P. Ray, G. Maulik, R. Engelman, A. Bertelli and A. Bertelli. 1999. "Cardioprotection of red wine: role of polyphenolic antioxidants." **Drug. Exp. Clin.** 25: 115-120.
- Davis, H. R. 1987. "Fish oil inhibits development of atherosclerosis in rhesus monkey." **Arteriosclerosis** 20: 441-449.

- Defilipis, A.P. and L.S. Sperling. 2006. "Understanding omega-3." **American Heart Journal** 151: 564-570.
- Do, K., A. Green, J. Guthrie, E. Dudley, H. Burger and L. Dennerstein. 2007. "Longitudinal study Of Risk factors for coronary heart disease across the menopausal transition." **Am. J. Epidemiology** 151: 584-593.
- Dudek, S.G. 2006. Nutrition for patients with cardiovascular disorder. **Nutrition Essential for Nursings for Nursing Practice**. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, America.
- Dyerberg, J. and H.O. Bang. 1982. "Fatty acid composition of the plasma lipids in Greenland Eskimos." **Am. J. Clin. Nutr.** 28: 958-966.
- Eitenmiller, R.R. 1991. **Chemistry and biochemistry of seafood**. The seafood Technology Workshop. Hatyai, Songkla.
- Eslick, G.D., P.R. Howe and C. Smith. 2009. "Benefit of fish oil supplementation in hyperlipidemia: a systematic review and meta-analysis." **Int. J. Cardiol.** 136: 4-16.
- Febbraio, M., E. Guy and R.L. Sliverstein. 2004. "Stem cell transplantation reveals that absence of macrophage CD36 is protective against athrosclerosis." **Atherosclerosis Thrombosis and Vascular Biology** 24: 2333-2338.
- Friedewald, W.T., R.I. Levy and D.S. Frederickson. 1972. "Esimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge." **Clin. Chem.** 18: 499-502.
- Goyal, A. and S. Yusuf. 2006. "The burden of cardiovascular disease in the Indian subcontinent." **Indian. J. Med. Res.** 124: 235-244.

- Gross, Z. and R. George. 2005. "Dyslipidaemia condition and non-drug management." **Barnet General Hospital** 41: 169-176.
- Gu, L., Y. Okada, S.K. Clinton, C. Gerard, G.K. Sukhova, P. Libby and B.J. Rollins. 1998. "Absence of monocyte chemoattractant protein-1 macrophage receptor and blocking the activity of reduces atherosclerosis in low density lipoprotein receptor-deficiency mice." **Cell Molecular** 2: 275-281.
- Harper, C.R. and T.A. Jacobson. 2001. "The fats of life: The role of omega-3 fatty acids in the prevention of coronary heart disease." **Arch. Intern. Med.** 161: 2185-2192.
- Harris, W.S. 1997. "Omega-3 fatty acids and serum lipoproteins: human studies." **Am. J. Clin. Nutr.** 65: 1645-1654.
- _____. 2007. "Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease a case for omega-3 index as a new risk factor." **Pharmacol. Res.** 55: 217-223.
- Howarth, N.E., S. Saltzman and S. Roberts. 2001. "Dietary fiber and weight regulation." **Nutr. Rev.** 59: 129-139.
- Huiling, M. and T. Porsgard. 2005. "The metabolism of structured triglycerols." **Progress in Lipid Research** 71: 430-448.
- Ibeas, C., M. Izquierdo and A. Lorenzo. 1994. "Effect of different levels of n-3 highlyunsaturated fatty acids on growth and tissue fatty acid composition of juvenile gilthead seabream (*Sparus aurata*)." **Aquaculture** 127: 177-188.
- Jain, A., R. Vargas, S. Gotzkowsky and F. Mahon. 1993. "Can garlic reduce levels of serum lipids. A controlled clinical study." **Am. J. Med.** 44: 632-635.

- Jose, J., E. Maria, A. Michael, R. Anne, L. Gordon, S. Christine, C. Muriel, S. Naveed and E. Michael. 2007. "Benefits of salmon eating on traditional and novel vascular risk factors in young, non-obese healthy subjects." **Atherosclerosis** 193: 213-221.
- Kannel, W.B., J. Neaton and D. Wentworth. 1986. "Overall and coronary heart disease mortality rates in relation to major risk factors in 325,348 men screened for the MRFIT, Multiple Risk Factors Intervention Trial." **Am. Heart J.** 112: 825-836.
- Kevin, C., N. Dustie, M. Tia, L. Andrea, S. Matthew, S. Chuck, S. Elaine. 2010. "Effects of soy Protein on lipoprotein lipids and fecal bile acid excretion in men and women with moderate hypercholesterolemia." **Journal of Clinical Lipidology** 4: 531-542.
- Koven, W.M., A. Tandler, W. Kissil, D. Friezlander and M. Harel. 1990. "The effect of dietary (n-3) polyunsaturated fatty acids on growth, survival and swim bladder development in *Sparus aurata* larvae." **Aquaculture** 91: 131-141.
- Krummel, D. 2004. "Medicine nutrition therapy in cardiovascular disease. *In* L. Mahan and S. Escott (Eds). **Food, Nutrition and Diet Therapy**. Philadelphia: W.B. Saunder.
- Kris-Etherton, P., W.S. Harris and L. Appel. 2002. "American Heart Association (AHA) and AHA Nutrition Committee Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids and cardiovascular disease." **Circulation** 106: 2747-2757.
- Law, M.R., N. Wald and S. Thompson. 1994. "By how much and how quickly does reduction in serum cholesterol concentration lower risk of ischemic heart disease." **BMJ.** 308: 367-673.
- Lehninger, A.L., D.L. Nelson and M.M. Cox. 1993. **Principles of Biochemistry**. 2th edition. Living Place, New York.

- Lyn, M.T., A. Donna and P. Murphy. 2006. **Creating a single combined composition table for foods and dietary supplements.** New York.
- McCrindle, B., E. Helden and W. Conner. 1998. "Garlic extract therapy in children with hypercholesterolemia." **Arch. Pediatr. Adolesc. Med.** 152: 1089-1094.
- Moffatt, R. 1998. "Effects of cessation of smoking on serum lipids and high density lipoprotein cholesterol." **Atherosclerosis** 74: 85-89.
- National Academies. 2005. **Dietary Reference Intake Food and Nutrition.** Board Institute of Medicine, America.
- National Cholesterol Education Program. 2001. "Executive Summary of the third report of the Expert panel on detection evaluation and treatment of high Blood cholesterol in adults (Adult Treatment panel III)." **JAMA.** 285: 2486-2497.
- Newman, W.P., J.P. Muddaugh and M.T. Propst. 1993. "Atherosclerosis in Alaska Natives and non-natives." **Lancet** 341: 1056-1080.
- Nestel, P., H. Shige and S. Pomeroy. 2002. "The *n*-3 fatty acids eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid increase systemic arterial compliance in humans." **Am. J. Clin. Nutr.** 6: 326-330.
- Niki, E. 2004. "Antioxidants and atherosclerosis." **Biochemical Society Transactions** 32: 156-159.
- Pradka, L. 2000. "Lipids and their role in coronary heart disease." **Nursing Clinics of North America** 35: 981-991.
- Rahul, B. and K. Kamlesh. 2007. "Pancreatic lipase inhibitors from natural sources: unexplored potential." **Drug Discovery Today** 12: 879-889.

- Robinson, J.G. and N.J. Stone. 2006. "Antiatherosclerotic and antithrombotic effects of omega-3 fatty acids." **Am. J. Cardiol.** 98: 39-49.
- Sareen, S.G., J.L. Smith and L.G. James. 2005. **Advanced nutrition and Human Metabolism.** NRC Research Press, Canada.
- Schmidt, E.B. and J. Dyerberg. 1994. "Omega-3 fatty acids: Current status in cardiovascular medicine." **Drugs** 47: 405-424.
- Steiner, M. and R.S. Lin. 1998. "Changes in platelet function and susceptibility of lipoproteins to oxidation associated with administration of aged garlic extract." **J. Cardiovasc Pharmacol** 31: 904-908.
- Suzuki, H., K. Okazaki, S. Hayakawa, S. Wada and S. Tamura. 1986. "Influence of commercial dietary fatty acid on polyunsaturated fatty acid of cultured freshwater fish and comparison with those of wild fish of the same species." **J. Agric. Food chem.** 34: 58-60.
- Yamane, T. 1973. **Statistics: Introductory Analysis.** Harper International Edition. Tokyo: Japan.
- Yamakoshi, J., S. Kataoka, T. Koga and T. Ariga. 1999. "Proanthocyanidin-rich extract from grape seeds attenuates the development of aortic atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits." **Atherosclerosis** 142 (1): 139-149.
- Zhang, J., S. Sasaki and K. Amano. 1999. "Fish consumption and mortality from all causes ischemic heart disease and stroke: an ecological study." **Prev. Med.** 28: 520-529.





พื้นที่ศึกษา

1. ที่ตั้ง

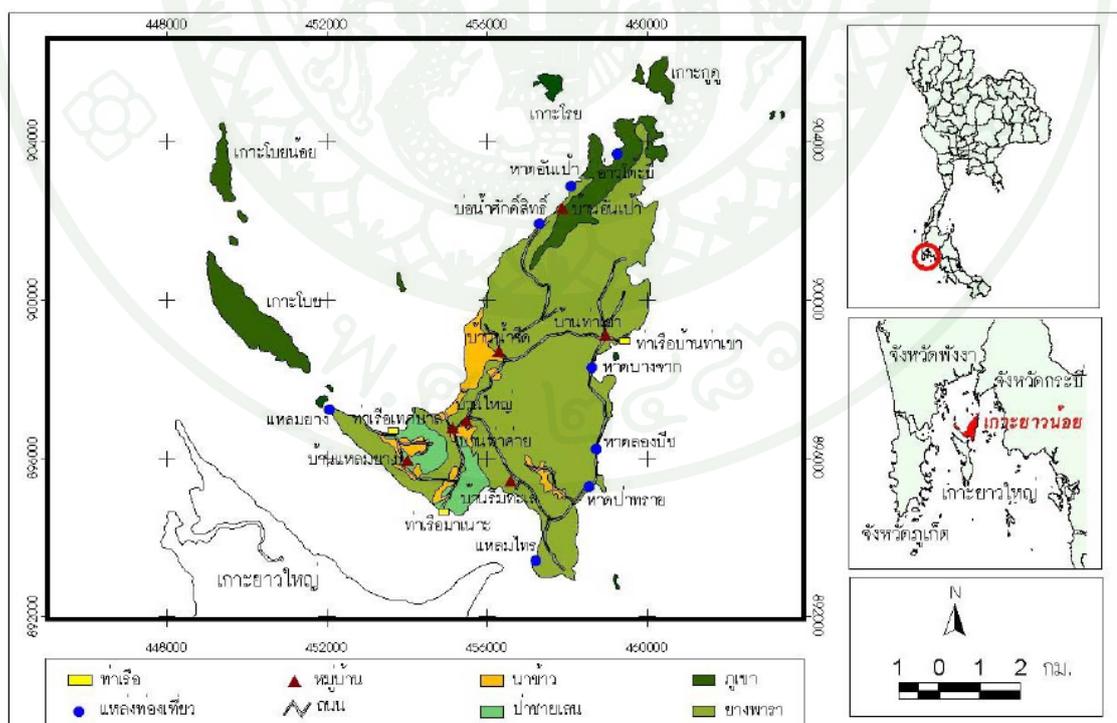
เกาะขาวน้อยมีสภาพพื้นที่เป็นเกาะอยู่บริเวณอ่าวพังงา อยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดพังงา ประมาณ 43 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในอำเภอเกาะขาว จังหวัดพังงา เกาะขาวน้อย มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบรอบๆ เกาะ และมีแนวภูเขาบริเวณกลางเกาะ ซึ่งทอดตัวยาวจากทิศเหนือสู่ทิศใต้ มีพื้นที่ทั้งหมด 87,816.25 ไร่ ซึ่งประกอบด้วยป่าสงวนแห่งชาติ ซึ่งอนุรักษ์เพื่อเป็นต้นน้ำ 13,550 ไร่ ป่าชายเลน 1,300 ไร่ เป็นพื้นที่เพื่อการเกษตรและเป็นที่อยู่อาศัย ประมาณ 13,323 ไร่ เกาะขาวน้อยมีอาณาเขตของตำบลติดพื้นที่ต่าง ๆ (คูสิต, 2545) (ภาพผนวกที่ 1) ดังนี้

ทิศเหนือ ติดกับ อ่าวพังงา น่านน้ำ จังหวัดกระบี่

ทิศใต้ ติดกับ ทะเลอันดามัน

ทิศตะวันออก ติดกับ หมู่เกาะ และน่านน้ำ จังหวัดกระบี่

ทิศตะวันตก ติดกับ น่านน้ำ จังหวัดภูเก็ต



ภาพผนวกที่ 1 ที่ตั้ง และอาณาเขต ตำบลเกาะขาวน้อย อำเภอเกาะขาว จังหวัดพังงา

2. ลักษณะภูมิอากาศ

อำเภอเกาะยาว มีลักษณะภูมิอากาศเขตร้อนชื้น อุณหภูมิประมาณ 21-31 องศาเซลเซียส เพราะได้รับอิทธิพลจากลมทะเล มีฝนตกในปริมาณปานกลางตลอดปี มีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านช่วงเดือนตุลาคม ถึง เมษายน และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง กันยายน ของทุกปีซึ่งในช่วงเปลี่ยนแปลงมรสุมนี้จะทำให้การคมนาคมติดต่อกับภายนอกเป็นไปด้วยความลำบาก (คู่มือ, 2545)

3. ลักษณะเขตการปกครอง

ตำบลเกาะยาวน้อย ก่อนปี พ.ศ. 2446 ขึ้นตรงต่อ อำเภอเมืองพังงา ต่อมาในปี พ.ศ. 2446 ทางราชการ ได้ยกฐานะบริเวณเกาะต่างๆ ขึ้นตรงกับ กิ่งอำเภอเกาะยาว และเป็นอำเภอเกาะยาวในปี พ.ศ. 2531 พลเมืองที่อยู่อาศัยอยู่บนเกาะยาวน้อยเล่าสืบมาว่าเป็นผู้ที่อพยพมาจากเมืองตรัง ซึ่งส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลาม ร้อยละ 98 ปัจจุบัน ตำบลเกาะยาวน้อย แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 7 หมู่บ้าน ซึ่งคณะกรรมการอำนวยการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ได้รวบรวมข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน กชช.2ค ปี 2546 ไว้ดังนี้

- หมู่ที่ 1 บ้านท่าค่าย ครั้วเรือนทั้งหมด 141 ครั้วเรือน ประชากร 513 คน
- หมู่ที่ 2 บ้านใหญ่ ครั้วเรือนทั้งหมด 113 ครั้วเรือน ประชากร 428 คน
- หมู่ที่ 3 บ้านน้ำจืด ครั้วเรือนทั้งหมด 177 ครั้วเรือน ประชากร 676 คน
- หมู่ที่ 4 บ้านท่าเขา ครั้วเรือนทั้งหมด 87 ครั้วเรือน ประชากร 353 คน
- หมู่ที่ 5 บ้านริมทะเล ครั้วเรือนทั้งหมด 203 ครั้วเรือน ประชากร 784 คน
- หมู่ที่ 6 บ้านแหลมยาง ครั้วเรือนทั้งหมด 150 ครั้วเรือน ประชากร 623 คน
- หมู่ที่ 7 บ้านอันเป้า ครั้วเรือนทั้งหมด 86 ครั้วเรือน ประชากร 336 คน

รวมมีครั้วเรือนจำนวน 957 ครั้วเรือน มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 3,713 คน

4. ระบบบริการพื้นฐาน

1. ด้านสาธารณสุข ประกอบด้วย โรงพยาบาลเกาะยาวชัยพัฒน์ขนาด 30 เตียง 1 หลัง ตั้งอยู่หมู่ที่ 2 สำนักงานสาธารณสุข ตั้งอยู่ในเขตเทศบาล หมู่ที่ 1

2. ด้านการศึกษา ประกอบด้วย โรงเรียนจำนวน 4 โรง ซึ่งเป็นโรงเรียนระดับประถมศึกษา คือ โรงเรียนเกาะยาว ตั้งอยู่ในเขตเทศบาล หมู่ที่ 1 โรงเรียนบ้านน้ำจืด ตั้งอยู่หมู่ที่ 3 โรงเรียนบ้านท่าเขา ตั้งอยู่หมู่ที่ 4 โรงเรียนบ้านริมทะเล ตั้งอยู่ในหมู่ที่ 5 นอกจากนี้ ยังมีศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก 1 โรง ตั้งอยู่ในเขตหมู่ที่ 2 และศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน ตั้งอยู่ในเขตเทศบาล และโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนเกาะยาววิทยา ตั้งอยู่หมู่ที่ 6

3. ด้านการคมนาคม เกาะยวน้อยมีท่าเทียบเรือสำหรับขนส่งสินค้าและเดินทาง จำนวน 3 ท่า คือ ท่าเรือเทศบาล ตั้งอยู่ในเขตหมู่ที่ 1 ท่าเรือมาเนาะ ตั้งอยู่ในเขตหมู่ที่ 6 เดินทางไปท่าเรือบางโรง จังหวัดภูเก็ต และท่าด่านศุลกากร จังหวัดพังงา ท่าเรือท่าเขา ตั้งอยู่ในเขตหมู่ที่ 4 เดินทางไปท่าเลน จังหวัดกระบี่ นอกจากนี้เส้นทางสายหลักบนเกาะยวน้อย ประกอบด้วย ทางหลวงชนบท สายท่าค่าย – อันเป้า ทางหลวงชนบท สายท่าค่าย - ริมทะเล และเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างหมู่บ้านสภาพเป็นถนนลูกรัง จำนวน 10 เส้นทาง

5. การประกอบอาชีพ

จากการศึกษาข้อมูลสารสนเทศ พบว่า อาชีพหลัก คือ เกษตรกรรม และประมง อาชีพเสริม คือ ค้าขาย รับจ้าง และเลี้ยงสัตว์ โดยมีกลุ่มอาชีพและสินค้าดังนี้

1. การทำประมงพื้นบ้าน ทำอวนกุ้ง และอวนปู เป็นอาชีพที่สำคัญของชาวเกาะยาว ที่ใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านในการประกอบอาชีพ การวางอวนกุ้งนั้นเป็นอวนเคลื่อนที่โดยอาศัยกระแสน้ำพัดพาอวนไปปะทะกับตัวกุ้ง จึงนิยมวางอวนในช่วงขณะที่น้ำไหลเชี่ยว คือในช่วงระหว่าง 11 คำ ถึง 5 คำทั้งข้างขึ้นและข้างแรมในทางจันทรคติ ซึ่งเรียกว่า “น้ำใหญ่” กุ้งที่ได้ก็มีกุ้งแชบ๊วย กุ้งชีแฮ้ หรือกุ้งโอดัก กุ้งกุลาดำหรือกุ้งลาย อาชีพวางอวนกุ้งนี้เป็นอาชีพที่สร้างรายได้ที่สำคัญให้แก่ชาวประมง ส่วนการทำอวนปู เป็นอวนที่วางกับที่มีกรังเรือไปกู้วนทุกวันวันละ 1 ครั้ง โดยไม่ใช้กระแสแต่อย่างใด

2. การเลี้ยงกุ้งมังกร และปลาในกระชัง การเลี้ยงปลาในกระชัง เป็นการเลี้ยงปลาโดยใช้อาหารที่หาจากธรรมชาติ ได้แก่ ปลาขนาดเล็กที่ชาวประมงจะต้องออกเรือไปหาปลา โดยใช้วนลอยจับปลาขนาดเล็ก เพื่อเป็นอาหาร จึงไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด สามารถใช้พื้นที่เลี้ยงขนาดเล็ก อาศัยกระแสในการหมุนเวียนน้ำในกระชังปลาที่เลี้ยงได้แก่

2.1 ปลาเก๋า โดยการหาปลาจากธรรมชาติ จากอุปกรณ์ประมงพื้นบ้านประเภทไซและการซื้อจากคนหาปลาเก๋า เลี้ยงประมาณ 1 ปี ปลาที่จะมีน้ำหนักตัวประมาณ 1.2 กิโลกรัม

2.2 ปลากระพง จะซื้อลูกปลาจากแหล่งผลิตลูกปลาขาย เลี้ยงนาน 6 เดือน จะได้น้ำหนักตัวละประมาณ 8 ซีด ถึง 1 กิโลกรัม

2.3 กุ้งมังกร มี 2 ชนิด คือ แบบที่มีสีส้มสวยงาม เรียกว่า กุ้งมังกร 7 สี ราคาจะแพงและกุ้งที่ไม่มีสี เรียกว่ากุ้งโคลน ราคาจะถูกกว่า เลี้ยงประมาณปีเศษ กุ้งเจ็ดสีราคา กก.ละ 1,500 บาท กุ้งโคลนราคา กก.ละ 1,000 บาท

3. การปลูกยางพารา ชาวบ้าน เกษชาวยาวประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ประกอบอาชีพการทำสวนยาง ซึ่งเป็นรายได้หลักอีกอาชีพหนึ่ง ผลิตผลจากยางพารา เช่น ต้นยางพารา ยาง และยางแผ่น



ภาคผนวก ข
เอกสารชี้แจงข้อมูลและหนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย

ข้อมูลสำหรับประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

(Patient/Participant Information Sheet)

1. ชื่อโครงการวิจัย: ผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันของประชาชนในพื้นที่เกาะขาวน้อย จังหวัดพังงา

2. คณะผู้วิจัยและที่ทำงานของผู้วิจัย

นายเฉลิมรัฐ คำชชาติ นิสิตปริญญาเอกวิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.วิน เชยชมศรี, อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.วศิน อิงคพัฒนากุล, อาจารย์ประจำวิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.จินดาวรรณ สิริันทิเนติ, อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. สถานที่ปฏิบัติงาน วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โทรศัพท์ที่ทำงาน 0-2579-2116, 0-2579-3473 ต่อ 1465 โทรศัพท์เคลื่อนที่ 08-9472-9467

โทรสาร 0-5793473 กด 103 E-mail: chalermratk@hotmail.com

4. ผู้สนับสนุนการวิจัย โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

5. ความเป็นมาของโครงการและเหตุผลของการศึกษาในครั้งนี้

ปลาเป็นแหล่งอาหารที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวจัดเป็นแหล่งอาหารที่มีความสำคัญต่อผู้บริโภค เนื่องจากปลาเป็นอาหารที่ทดแทนเนื้อสัตว์ประเภทอื่นๆ ได้ โดยให้คุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย โดยพบว่ามนุษย์บริโภคเนื้อปลาเพียงวันละ 200 กรัม จะได้รับกรดอะมิโนที่จำเป็นในปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย (Eitenmille, 1991) นอกจากนี้ในปลายังประกอบด้วยกรดไขมันชนิด โอเมก้า 3 ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยลดคอเลสเตอรอลในเลือด (Schmidt and Dyerberg, 1994) จากการศึกษาในชาวเอสกีโมแถบกรีนแลนด์ที่นิยมกินปลาแมว่น้ำ และวาพบว่า มีอัตราการเป็นโรคหัวใจต่ำและมีสุขภาพดีกว่าชาวเดนมาร์กและชาวอเมริกัน (Bang *et al.*, 1976; Dyerberg *et al.*, 1982) เช่นเดียวกับการศึกษาใน 36 ประเทศโดยใช้

ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลกพบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการบริโภคปลาและอัตราการเสียชีวิตจากสาเหตุเกิดโรคหัวใจขาดเลือดและโรคหลอดเลือดสมอง (Zhang *et al.*, 1999) ข้อมูลเหล่านี้บ่งชี้ว่าปลาและสัตว์ทะเลนับเป็นแหล่งของกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่สำคัญโดยสามารถป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งอาหารที่มีราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ๆ ดังนั้นการบริโภคปลาจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ อย่างไรก็ตามยังไม่พบการศึกษาผลการบริโภคปลาในประเทศไทย ผู้วิจัยจำเป็นต้องทำการศึกษาในกลุ่มคนโดยมีกลุ่มเปรียบเทียบในช่วงเวลาที่ต่างกัน และภาวะสุขภาพที่แตกต่างกันเพื่อนำไปปรับใช้กับประชาชนของประเทศ

6. วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

เพื่อศึกษาระดับไขมันในเลือดของประชากรที่บริโภคปลาเป็นประจำ และวัดการเปลี่ยนแปลงของระดับไขมันในเลือดหลังจาก การรับประทานปลาเพิ่มขึ้น 200 กรัม จำนวน 2 มื้อต่อสัปดาห์ ติดต่อกันเป็นเวลา 4 สัปดาห์

7. การวิจัยนี้ ท่านจะปฏิบัติตัวอย่างไร

โครงการนี้เป็นโครงการวิจัยกึ่งทดลอง ระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยขั้นต้นท่านจะต้องผ่านการตรวจร่างกายและเจาะเลือดก่อนว่าเข้าเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ โดยจะคัดเลือกอาสาสมัครจำนวน 227 คน โดยแต่ละท่านจะต้องปฏิบัติดังนี้

1. ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป พฤติกรรมสุขภาพและพฤติกรรมการบริโภคอาหาร
2. กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 80 คน จะได้รับการเจาะเลือดที่สัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 เพื่อตรวจวัดระดับไขมันในเลือด ซึ่งเป็นการดีที่ท่านจะได้ทราบผลการตรวจสุขภาพของท่านเองโดยท่านจะได้รับการเจาะเลือดโดยพยาบาลที่มีความชำนาญและได้รับการดูแลจากแพทย์ตลอดการศึกษาวิจัย
3. ท่านจะได้รับการบันทึกการรับประทานอาหารในรอบ 24 ชั่วโมง และบันทึกการกินปลาในรอบ 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา โดยมีอาสาสมัครสาธารณสุขประจำแต่ละหมู่บ้านเป็นผู้บันทึก เพื่อผู้วิจัยจะได้ทราบว่าวันหนึ่งๆ ท่านได้รับสารอาหารต่างๆ ในปริมาณเท่าไร และอย่างไร
4. ท่านจะรับประทานอาหารตามปกติ โดยจะได้รับประทานปลาเพิ่มสัปดาห์ละ 2 มื้อ สำหรับกลุ่มอาสาสมัครที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน
5. การศึกษาวิจัยนี้ขอให้ท่านคุ้มสุรา หรือของมีนเมาให้น้อยที่สุดเพื่อมิให้ส่งผลต่อโครงการ

8. ประโยชน์ที่ท่านจะได้รับ

1. ได้รับการตรวจเช็กร่างกายเบื้องต้นและดูแลอย่างต่อเนื่องตลอดโครงการ โดยทีมแพทย์
2. ได้ทราบผลเลือดของตนเองในเรื่องของโรคเบาหวานและไขมันในเลือด
3. ได้รับประทานปลาโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลาหนึ่งเดือน
4. ได้รับทราบและทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลทางโภชนาการของตัวเอง เพื่อนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

9. ผลข้างเคียงจากการวิจัยนี้มีหรือไม่

1. การเจาะเลือดนั้นอาจจะทำให้เกิดรอยช้ำบริเวณผิวหนังที่เจาะเลือดได้หลังจากการเจาะเลือดนั้น เลือดจะหยุดไหลได้เองหลังจากกดไว้ไม่เกิน 5 นาที ซึ่งไม่เป็นอันตราย แต่ถ้าหากว่าหลังจากนั้นยังมีเลือดออก ขอให้ท่านแจ้งกับแพทย์และทีมศึกษาวิจัยทันที
2. ผลข้างเคียงจากการรับประทานปลานั้นมีน้อยมาก

10. ท่านจำเป็นต้องเข้าร่วมโครงการนี้หรือไม่

ท่านไม่จำเป็นต้องเข้าร่วมโครงการนี้ โครงการนี้เป็นเพียงการขอความร่วมมือให้มาเป็นอาสาสมัคร ดังนั้นเป็นสิทธิของท่านเอง และหากว่าระหว่างการเข้าร่วมไปแล้ว ท่านมีสิทธิที่จะออกจากโครงการเมื่อไหร่ก็ได้

11. วิธีการศึกษาหรือทางเลือกอื่น

หากว่าทางผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ และเป็นประโยชน์หรือว่าเป็นโทษทางผู้วิจัยจะรีบแจ้งท่าน โดยด่วน

12. สิ่งตอบแทน

ท่านจะได้รับการตรวจสุขภาพและการรับประทานปลาโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

13. การรักษาความลับ

ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวท่านเป็นความลับ โดยจะเปิดเผยต่อหน่วยงานเฉพาะทีมงานการวิจัย ในส่วนของการสรุปผลการวิจัยนั้น ก็จะไม่มีการระบุชื่อของท่านแต่อย่างใด

14. เจ้าหน้าที่หรือผู้ที่สามารถประสานงานได้

ถ้าท่านมีข้อสงสัยประการใด โปรดสอบถามได้ที่ นายเฉลิมรัฐ คำชาติ เป็นผู้รับผิดชอบโครงการนี้ได้โดยตรงที่หมายเลข 089-472-9467 หรือ รองศาสตราจารย์ ดร.วิน เชยชมศรี หมายเลข 081-807-7451



หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย

ทำที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....อายุ..... ปีอยู่บ้านเลขที่..... ถนน.....หมู่ที่.....

ตำบลเกาะยวน้อย อำเภอเกาะยว จังหวัดพังงา

ขอทำหนังสือนี้ให้ไว้ต่อหัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

ข้อ 1 ข้าพเจ้าได้รับทราบโครงการวิจัยของ นายเฉลิมรัฐ คำชูชาติและคณะเรื่อง “ผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันของประชาชนในพื้นที่เกาะยวน้อย จังหวัดพังงา”

ข้อ 2 ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ โดยมีได้มีการบังคับ ชูเชิญ หลอกลวงแต่ประการใด และพร้อมจะให้ความร่วมมือในการวิจัย

ข้อ 3 ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประสิทธิภาพความปลอดภัย อาการหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยโดยละเอียดแล้วจากเอกสารการวิจัยที่แนบท้ายหนังสือให้ความยินยอมนี้

ข้อ 4 ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่า จะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยเฉพาะผลสรุปการวิจัยเท่านั้น

ข้อ 5 ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่าหากมีอันตรายใดๆ ในระหว่างการวิจัยหรือภายหลังการวิจัยอันพิสูจน์ได้จากผู้เชี่ยวชาญของสถาบันที่ควบคุมวิชาชีพนั้นๆ ได้ว่าเกิดขึ้นจากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการดูแลและค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลจากผู้วิจัยและ/หรือผู้สนับสนุนการวิจัย และจะได้รับค่าชดเชยรายได้ที่สูญเสียไปในระหว่างการรักษาพยาบาลดังกล่าว ตามมาตรฐานค่าแรงขั้นต่ำตามกฎหมาย ตลอดจนมีสิทธิได้รับค่าทดแทนความพิการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยตามมาตรฐานค่าแรงขั้นต่ำตามกฎหมายและในกรณีที่ข้าพเจ้าได้รับอันตรายจากการวิจัยถึงแก่ความตาย ทายาทของข้าพเจ้ามีสิทธิได้รับค่าชดเชยและค่าทดแทนดังกล่าวจากผู้วิจัยและ/หรือผู้สนับสนุนการวิจัยแทนตัวข้าพเจ้า

ข้อ 6 ข้าพเจ้าได้รับทราบแล้วว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิจะบอกเลิกการร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการร่วมโครงการวิจัยจะไม่มีผลกระทบต่อการใช้ค่าชดเชย และค่าทดแทนตามข้อ 5 ทุกประการ

ข้อ 7 หัวหน้าผู้วิจัยได้อธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ของโครงการ ตลอดจนประโยชน์ของการวิจัย รวมทั้งความเสี่ยงและอันตรายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในการเข้าโครงการนี้ให้ข้าพเจ้าได้ทราบ และตกลงรับผิดชอบตามคำรับรองในข้อ 5 ทุกประการ

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้โดยตลอดแล้ว เห็นว่าถูกต้องตามเจตนา
ของข้าพเจ้า จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ พร้อมกับหัวหน้าผู้วิจัยและต่อหน้าพยาน

ลงชื่อ.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงชื่อ.....หัวหน้าผู้วิจัย

(.....)

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

หมายเหตุ กรณีผู้ยินยอมตนให้ทำวิจัย ไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ให้ผู้วิจัยอ่านข้อความในหนังสือ
ให้ความยินยอมนี้ ให้แก่ผู้ยินยอมให้ทำวิจัยฟังจนเข้าใจดีแล้ว และให้ผู้ยินยอมตนให้ทำ
วิจัยลงนาม หรือพิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือรับทราบในการให้ความยินยอมดังกล่าวด้วย



ภาคผนวก ค
แบบสอบถาม

แบบสัมภาษณ์เลขที่.....

แบบสอบถามในการเริ่มงานวิจัย

เรื่อง: ผลการบริโภคปลาต่อระดับไขมันของประชาชนในพื้นที่เกาะยาวน้อย จังหวัดพังงา

คำชี้แจง: แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อการพัฒนาการจัดการสุขภาพอนามัย ท่านสามารถให้ข้อมูลและตอบคำถามตามความเป็นจริง ผู้วิจัยจะเก็บคำตอบของท่านเป็นความลับ และนำเสนอผลการวิจัยเป็นลักษณะภาพรวมซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อตัวท่านหรือการทำงานของท่านแต่อย่างใด ผลการวิจัยจะสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านสุขภาพต่อไปได้ การวิจัยครั้งนี้จะสำเร็จลงได้ ถ้าได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูง

ชื่อ – สกุล ผู้ให้สัมภาษณ์.....บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ตำบล.....

อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา

วัน / เดือน / ปี ที่สัมภาษณ์.....ผู้สัมภาษณ์.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อายุ.....ปี
3. สถานภาพ
 - () โสด () สมรส () หย่าร้าง
4. ท่านนับถือศาสนา
 - () อิสลาม () พุทธ () คริสต์
5. ระดับการศึกษา
 - () ต่ำกว่าประถมศึกษา () ประถมศึกษา () มัธยมศึกษา
 - () อนุปริญญา () ปริญญาตรี () สูงกว่าปริญญาตรี
6. อาชีพหลัก
 - () ประมง () รับจ้าง () ค้าขาย () เพาะปลูก
 - () รับราชการ () รัฐวิสาหกิจ () อื่น ๆ ระบุ.....

7. รายได้จากการประกอบอาชีพต่อเดือน
- () ไม่มีรายได้ () ต่ำกว่า 5,000 บาท () 5,000 – 10,000 บาท
- () 10,000 – 15,000 บาท () 15,000 – 20,000 บาท () 20,000 บาทขึ้นไป
8. ท่านอาศัยอยู่ในตำบลเกาะยวน้อย.....ปี.....เดือน
9. จำนวนสมาชิกในครอบครัว.....คน
10. ท่านยินดีเข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัยนี้หรือไม่ () เข้าร่วม () ไม่เข้าร่วม

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมสุขภาพ การออกกำลังกายและการรับประทานอาหาร

1. ประวัติการเจ็บป่วยในขณะนี้
- () ไม่เจ็บป่วย () ป่วย มีโรคประจำตัว ระบุ.....
2. ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมาท่านป่วยเป็นโรคต่อไปนี้หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () ไม่เป็น () ความดันโลหิตสูง () เบาหวาน
- () โรคหัวใจ () โรคเก๊าท์ () มะเร็ง
- () อื่น ๆ ระบุ.....
3. ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมาบุคคลในครอบครัวหรือญาติพี่น้องท่านป่วยเป็นโรคต่อไปนี้หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () ไม่เป็น () ความดันโลหิตสูง () เบาหวาน
- () โรคหัวใจ () โรคเก๊าท์ () มะเร็ง
- () อื่น ๆ ระบุ.....
4. ท่านดื่มเหล้า/เบียร์/เครื่องดื่มชูกำลังหรือไม่
- () ไม่ดื่ม
- () ดื่มนาน ๆ ครั้ง (สัปดาห์ละครั้ง) ปริมาณ.....ขวด/กลม/แบบ/ซีซี
- () ดื่ม 2-3 วัน/สัปดาห์ ปริมาณ.....ขวด/กลม/แบบ/ซีซี
- () ดื่มมากกว่า 3 วัน/สัปดาห์ ปริมาณ.....ขวด/กลม/แบบ/ซีซี
5. ท่านสูบบุหรี่หรือไม่
- () ไม่สูบ () สูบน้อยกว่าครึ่งซองต่อวัน
- () สูบครึ่งละ ½ - 1 ซองต่อวัน () สูบมากกว่า 1 ซองต่อวัน
- () เคยสูบ.....ซอง/มวน แต่ได้หยุดสูบแล้วเป็นเวลา.....ปี
6. ท่านออกกำลังกายบ้างหรือไม่
- () ไม่ออกกำลังกาย () นาน ๆ ครั้ง (น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์)
- () บ่อย ๆ (2-3 ครั้งต่อสัปดาห์) () เป็นประจำ (มากกว่า 3 วันต่อสัปดาห์)

7. โดยปกติท่านรับประทานอาหารหลักวันละ
 1 มื้อ 2 มื้อ 3 มื้อ
8. ท่านรับประทานปลาหรือไม่ ถ้ารับประทานบ่อยครั้งแค่ไหน
 ไม่รับประทาน(ข้ามไปข้อ 10) รับประทาน 1-2 มื้อ /สัปดาห์
 รับประทาน 3-4 มื้อ/สัปดาห์ รับประทาน 5-10 มื้อ/สัปดาห์
 รับประทานทุกวัน
9. ชนิดของปลาที่ท่านรับประทานประจำ
 ปลาน้ำเค็มระบุชื่อปลา.....
 ปลาน้ำจืดระบุชื่อปลา.....
10. การปรุงอาหารประเภทปลาท่านใช้วิธีใดเป็นส่วนใหญ่
 ต้ม,นึ่ง ทอด แกงกะทิ
 แกงส้ม,แกงเผ็ด ย่าง อื่น ๆ ระบุ.....
11. ความถี่ของอาหารที่ท่านได้รับประทานเป็นประจำหรือเป็นส่วนใหญ่ใน 1 สัปดาห์

กลุ่มอาหาร	ทุกวัน	4-6 วัน/ สัปดาห์	2-3 วัน/ สัปดาห์	1 วัน / สัปดาห์	ไม่รับ ประทานเลย
1. เนื้อสัตว์ที่ปนมันชัดเจน					
2. ปลาทะเล ระบุชื่อปลา.....					
3. ปลาน้ำจืด ระบุชื่อปลา.....					
4. อาหารทะเล กุ้ง หอย ปู ปลาหมึก					
5. ไข่					
6. นม					
7. ถั่วต่าง ๆ เช่น ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วดำ					
8. ข้าว					
9. ก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ บะหมี่					
10. ขนมหวานต่าง ๆ					
11. ผักต่าง ๆ เช่น ถั่วฝักยาว แตงกวา					
12. ผลไม้ต่าง ๆ เช่น ส้ม กล้วย ทุเรียน					



คำชี้แจงเกี่ยวกับการบันทึกอาหารในรอบ 24 ชั่วโมง

1. กรณำบันทึกรายการอาหาร โดยบันทึกทั้งชื่อและปริมาณอาหารที่รับประทานทุกมื้อ โดยละเอียดลงในแบบฟอร์ม ถ้ามีใใดไม่รับประทานให้บันทึกว่า “ไม่ได้รับประทาน”
2. ในกรณีรับประทานร่วมกับผู้อื่นหลายคน ให้จดบันทึกเฉพาะส่วนที่ตนรับประทานเท่านั้น เช่น รับประทานข้าว 1 จาน (2 ทัพพี) ต้มจืดตำลึงไก่สับ มีผัก ¼ ถ้วย ไก่สับ 1 ช้อนโต๊ะ
3. ในกรณีที่เป็นอาหารจานเดียว เช่น
 - 3.1 ผัดซีอิ้วเส้นใหญ่ 1 จาน ต้องบันทึกว่ามีปริมาณเท่าใดและส่วนประกอบมีถ้วยเดี่ยวเส้นใหญ่ เนื้อไก่ ผักคะน้า ไข่ไก่ เท่าใด และเติมเครื่องปรุง เช่น น้ำปลา น้ำตาล
 - 3.2 ขนมจีน 1 จาน ควรเขียนรายละเอียดว่ารับประทานกี่จับ น้ำยาปลา-กะทิ ปริมาณเท่าใด มีผักต่างๆ อย่างละเอียดเท่าใด เช่น ½ ถ้วยตวง
4. ถ้าเป็นขนมขบเคี้ยว ให้ระบุชื่อ และปริมาณที่รับประทาน โดยดูจากกล่องหรือซองที่เป็นภาษาบรรจุกอยู่
5. ถ้าเป็นขนมเค้ก ขนมไทยที่เป็นชิ้น ควรระบุขนาดของชิ้น เช่น อัจฉราครูปกร้าๆ เพื่อบอกขนาด



6. ขนมไทยใส่กะทิต่าง ๆ เช่น ข้าวเหนียวถั่วดำ ให้ระบุ ดังนี้ ข้าวเหนียว ½ ถ้วยตวง ถั่วดำ ¼ ถ้วยตวง รวมน้ำกะทิที่รับประทานด้วย
7. ถ้าเป็นผลไม้ ควรระบุขนาดว่าเป็นชิ้น, ลูกหรือผลขนาดเท่าใดเท่าใด ประมาณเท่าใด เช่น ส้มเขียวหวาน เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว (โดยประมาณ) มะละกอบขนาดเท่าใด จำนวนกี่ชิ้น
8. ถ้าเป็นนม ให้ระบุว่าเป็นนมชนิดใด เช่น นมจืด รสหวาน หรือช็อกโกแลต ปริมาณเท่าใด โดยสังเกตจาก กล่องหรือข้างขวด ถ้าเป็นเครื่องดื่มที่ปรุงเองให้ระบุส่วนประกอบ เช่น ไมโล 1 ถ้วย มีผงไมโล 2 ช้อนชา นมข้นหวาน (ครีมเทียม) 2 ช้อนชา

ตัวอย่าง

แบบบันทึกอาหารในรอบ 24 ชั่วโมง

ชื่อ-สกุล.....วันที่บันทึก.....

มื้ออาหาร เวลา/สถานที่	ชื่ออาหาร	ส่วนประกอบ	ปริมาณของ ส่วนประกอบ	หมายเหตุ
เช้า 7. 30 น. ที่บ้าน	ข้าว 1 จาน ไข่เจียว	ข้าวสวย ไข่ น้ำมัน	2 ทัพพี 1 ฟอง 1 ช้อนโต๊ะ	
อาหารว่าง	กาแฟ 1 ถ้วย	ผงกาแฟ น้ำตาลทราย ครีมเทียม	2 ช้อนชา 1 ช้อนชา 2 ช้อนชา	
กลางวัน 12. 30 น. ที่บ้าน	ข้าว 1 จาน ส้มตำ ฝรั่ง ลอดช่องกะทิ	ข้าวสวย มะละกอ ถั่วฝักยาว น้ำตาล ปลา น้ำฝรั่ง ลอดช่องกะทิ	2 ทัพพี 1 ถ้วยตวง ¼ ถ้วยตวง 1 ช้อนชา 1 ช้อนโต๊ะ 1 ผลขนาดกลาง 1 ถ้วยเล็ก	
อาหารว่างบ่าย	เป๊ปซี่	เป๊ปซี่	1 ขวด (270 มิลลิลิตร)	
เย็น 18. 00 น. ที่บ้าน	ข้าว 1 จาน ปลาช่อนนึ่งผัก ไข่ต้ม เงาะ	ข้าวสวย ปลาช่อน ผักค้ำลึง ผักกะหล่ำปลี ไข่ เงาะ	2 ½ ทัพพี 2 ช้อนโต๊ะ 2 ช้อนโต๊ะ 2 ช้อนโต๊ะ 1 ฟอง 4 ผล	
ก่อนนอน	นมสด	นมสด	1 แก้ว	

แบบบันทึกการรับประทานปลา

คำชี้แจง: ทำเครื่องหมาย (✓) ทับวันที่ (ในวันที่มีการรับประทานปลา) และระบุจำนวนมือในหนึ่งวันที่รับประทานปลา

ชื่อผู้บันทึก.....ชื่ออาสาสมัคร.....

เดือน.....พ. ศ.....

จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

รวมจำนวนวันที่รับประทานปลาในรอบเดือนนี้.....วัน.....มือ

เดือน.....พ. ศ.....

จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

รวมจำนวนวันที่รับประทานปลาในรอบเดือนนี้.....วัน.....มือ



ภาคผนวก จ
รายการอาหารประเภทปลาที่อาสาสมัครได้รับประทาน

รายการอาหารประเภทปลาที่อาสาสมัครได้รับประทาน

ธันวาคม 2553

จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
		1	2	3	4 ปลากระพงนึ่ง มะนาว	5
6	7	8 ยำปลากระบอกพริกสด	9	10	11 แกงส้มปลา กระพง	12
13	14	15 ปลากระพงอบกระเทียม พริกไทย	16	17	18 ต้มยำปลา กระพง	19
20	21	22 ปลาทูหนึ่งขิง	23	24	25 ปลากระบอก นึ่งมะนาว	26
27	28	29 แกงส้มปลาทู	30	31		





ภาพผนวกที่ ๑1 การประชุมชี้แจงการดำเนินงานศึกษาวิจัย



ภาพผนวกที่ ๑2 ลงทะเบียนการตรวจสุขภาพ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และวัดรอบเอว



ภาพผนวกที่ ๑3 การเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์



ภาพผนวกที่ ๓4 ประชุมชี้แจงบันทึกการรับประทานอาหารและการบริโภคปลา



ภาพผนวกที่ ๓5 การเตรียมปลาและการแจกจ่ายให้กับอาสาสมัคร



ภาพผนวกที่ ๓6 ทีมอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านติดตามการบริโภคปลา

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ	นายเฉลิมรัฐ คำชาติ
เกิดวันที่	4 ธันวาคม 2516
สถานที่เกิด	จังหวัดพังงา
ประวัติการศึกษา	ส.บ. (การคุ้มครองผู้บริโภคทางสาธารณสุข) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช วท.บ. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต น.บ. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ส.ม. (อาชีวอนามัย) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลวชิระภูเก็ต
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมภาคลุ่มแหลมฝักเบี้ยวในพระราชดำริ